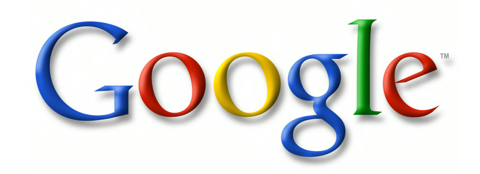


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

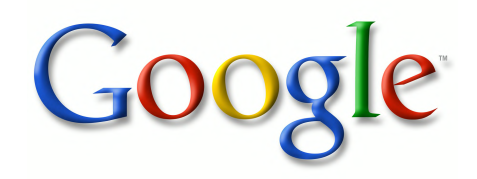
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



### A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

### Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

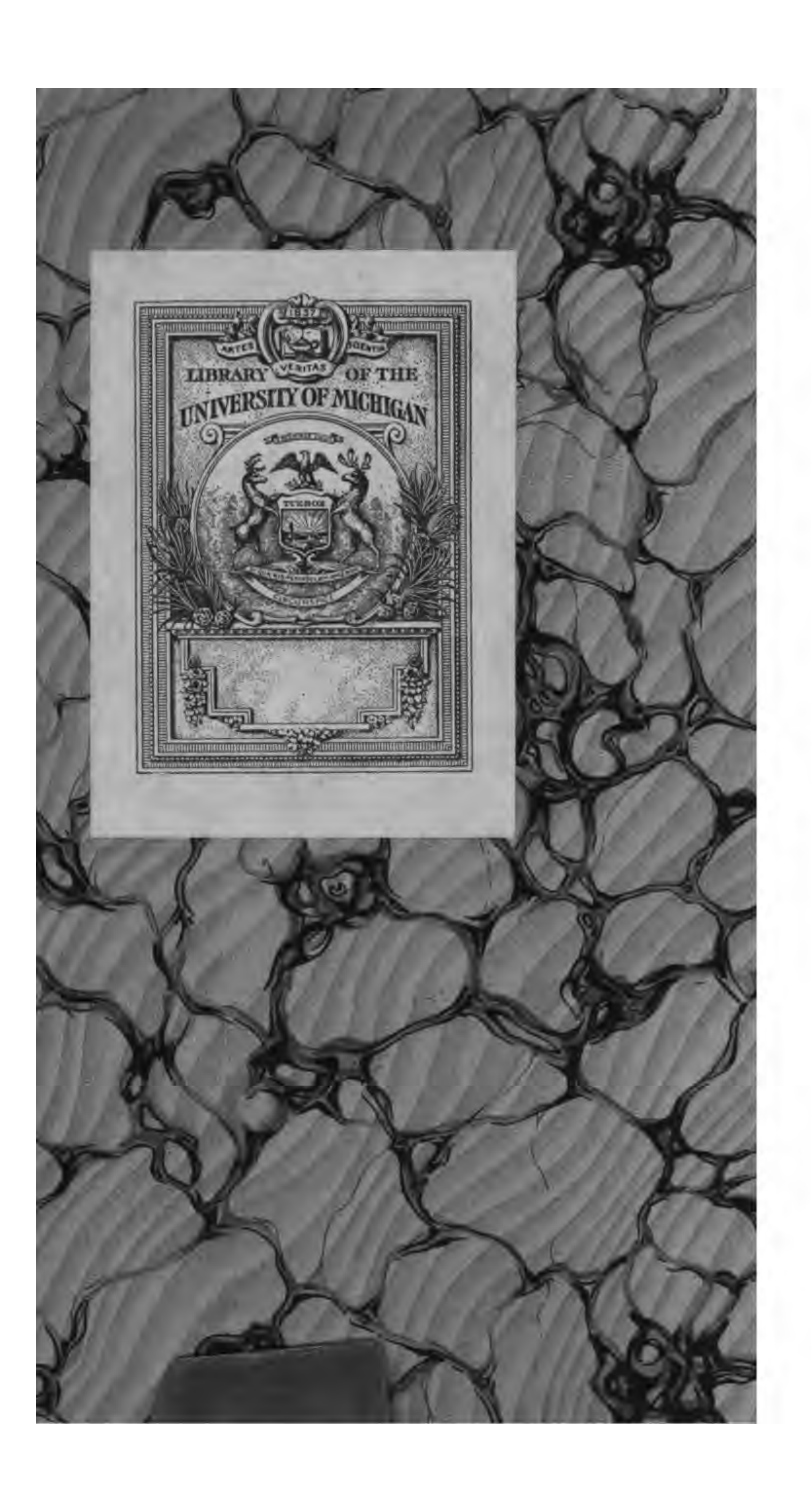
Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

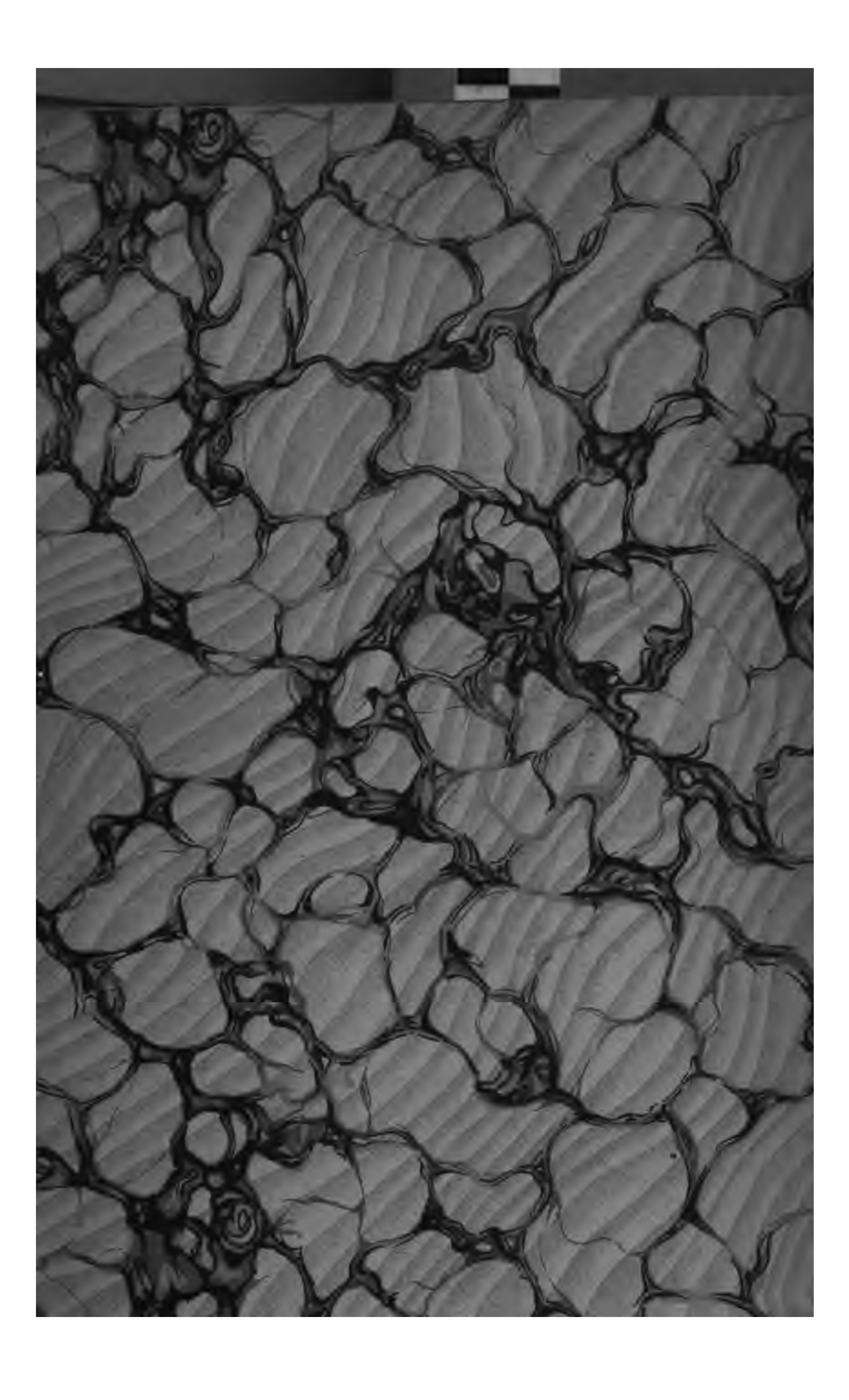
### À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`





1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR



Ge
I592



# BULLETIN

DU

# MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

# DE MONACO

**Nos 23-56**



MONACO

AU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE

—

1905

# TABLE DES MATIÈRES

*Le numéro de chaque article se trouvant au bas du recto de chaque feuillet il est très facile de trouver rapidement l'article cherché.*



398044

Nos 37. — Liste des *Scinidæ* de la *Princesse-Alice* et description d'une espèce nouvelle, par Ed. Chevreux.

38. — Etalonnage d'une lunette colorimétrique marine pour S. A. S. le Prince de Monaco, par J. Thoulet.

39. — Sur la campagne de la *Princesse-Alice*, note de S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

40. — Liste préliminaire des *Calanoïdés* recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, avec diagnoses des genres et des espèces nouvelles (2e partie), par G. O. Sars.

41. — Campagne scientifique du yacht *Princesse-Alice* en 1904. Observations sur la faune bathypélagique, etc., (avec résumé esperanto — kun esperanta resumo), par le Dr J. Richard

42. — Further Notes on the *Schizopoda*, by Dr H. J. Hansen (Kjøbenhavn).

43. — Analyse des échantillons d'eau de mer, recueillis pendant la Campagne du yacht *Princesse-Alice* en 1904, par G. H. Allemandet.

44. — La situation actuelle et quelques Problèmes futurs de la Météorologie maritime. Exposé présenté à S. A. S. le Prince Albert de Monaco, par H. Hergesell.

45. — Cours d'Océanographie fondé à Paris par S. A. S. le Prince de Monaco. Leçons faites par M. le Prof. L. Joubin.

46. — Campagne scientifique de la *Princesse-Alice* en 1905, liste des Stations, avec 1 carte.

47. — Sur les lancements de ballons sondes et de ballons pilotes au-dessus des océans. Note de S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

48. — Note préliminaire sur les *Eucyphotes* recueillis par S. A. S. le Prince de Monaco à l'aide du filet à grande ouverture, campagnes de la *Princesse-Alice* (1903-1904) par H. Coutière.

49. — Description d'un Amphipode pélagique, nouveau comme genre et comme espèce, par Ed. Chevreux.

50. — Ascensions de Ballons en pleine mer, pour étudier les conditions de température et d'humidité, ainsi que les courants atmosphériques, jusqu'à des altitudes très élevées de l'atmosphère, par H. Hergesell.

51. — Nouvelles observations sur les Glaucothoés, par E.-L. Bouvier.

52. — Sur des instruments destinés à la récolte et à l'examen préliminaire du plankton microscopique et sur la présence du genre *Penilia* dans la Méditerranée, (kun resumo esperanta), par le Dr J. Richard.

53. — Sur une exploration de l'atmosphère libre au-dessus de l'océan Atlantique, au nord des régions tropicales, en 1905, par H. Hergesell.

54. — Analyses des échantillons d'eau de mer recueillis pendant la campagne du yacht *Princesse-Alice* en 1905, (kun esperanta traduko), par G. H. Allemandet.

55. — Sur les Crustacés Décapodes (abstraction faite des *Caridés*) recueillis par le yacht *Princesse-Alice* au cours de la campagne de 1905, par E. L. Bouvier.

56. — Considérations sur la Biologie marine, par S. A. S. le Prince Albert de Monaco.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 23 — 10 Mars 1905.

# Symphyles et Diplopodes monégasques.

par H. W. BRÖLEMANN

## I

## LISTE DES SYMPHYLES ET DIPLOPODES

### RECUEILLIS SUR LE TERRITOIRE DE LA PRINCIPAUTÉ OU DANS SES ENVIRONS IMMÉDIATS.

*Scutigerella immaculata* Newpt.
— *caldaria* Hansen, (serres).
*Glomeris marginata* Villiers, commune.
— *guttata* Risso, assez commune.
— *connexa* C. Koch, commune.
— — *xanthopyge* Latzel, peu commune.
— *occulto-colorata gallica* Brölemann, assez commune.
*Brachydesmus superus* Latzel, très commun.
— *proximus* Latzel, très commun.
*Polydesmus Raffardi*, n. sp., rare.
— *subinteger* Latzel, très commun.
— ? *complanatus* Linnée, (un jeune).
*Orthomorpha gracilis* C. Koch, (serres).
*Strongylosoma italicum* Latzel, rare.
*Craspedosoma Doriæ* Silvestri, localisé.

*Lysiopetalum fœtidissimum* Savi, commun.
*Iulus (Leptoiulus) Hospitelli* Brölemann, très commun.
— *(Cylindroiulus) limitaneus*, n. sp., localisé.
*Schizophyllum sabulosum rubripes* C. Koch, commun.
— *albolineatum* Lucas, assez commun.
*Brachyiulus pusillus* Leach, commun.
*Isobates littoralis* Silvestri, localisé.
*Trichoblaniulus hirsutus* Brölemann, assez commun.
*Typhloblaniulus monœcensis*, n. sp., très rare.
*Blaniulus ? venustus* Meinert, très rare.

## II

## DESCRIPTION DES ESPÈCES NOUVELLES

**Polydesmus Raffardi**, n. sp.

Longueur 12 à $13^{mm}50$; largeur au $4^{e}$ segment $1^{mm}20$ à $1^{mm}30$; largeur au $13^{e}$ segment $1^{mm}40$ à $1^{mm}50$.

(Une femelle jeune, bien qu'ayant ses 20 segments, ne mesure que : longueur $10^{mm}80$; largeur au $4^{e}$ segment $1^{mm}$; largeur au $13^{e}$ segment $1^{mm}20$.)

Coloration pâle, rosée chez les vieux individus, jaunâtre chez les jeunes et les adultes de petite taille, laissant voir, par transparence, le contenu foncé du tube digestif. Corps rétréci au quatrième segment et doucement effilé dans les cinq derniers. Téguments brillants.

Face pubescente. Sillon occipital fin. Antennes écartées de la longueur des deux premiers articles, longues, grêles, faiblement épaissies au $6^{e}$ article, vêtues de soies denses et portant quatre bâtonnets allongés à l'extrémité; proportions des articles : $1^{er}$ article $0^{mm}10$; $2^{e}$ article $0^{mm}40$; $3^{e}$ article $0^{mm}50$; $4^{e}$ article, $5^{e}$ et $6^{e}$ chacun $0^{mm}30$; $7^{e}$ et $8^{e}$ article ensemble $0^{mm}20$; total $2^{mm}10$; diamètre du $6^{e}$ article $0^{mm}20$.

Premier écusson plus étroit que la tête; le bord antérieur est faiblement arqué au milieu et oblique-arqué (vers l'arrière) dans les côtés; le bord postérieur, très faiblement concave au milieu, est légèrement oblique-arqué (vers l'avant) dans les côtés; à leur intersection ils forment un angle un peu moins ouvert que l'angle droit, dont la pointe, à peine arrondie, est presque au niveau du bord postérieur. Sa surface est lisse avec deux vagues impressions transversales. Le pourtour est finement marginé et porte des soies très courtes, espacées, en couronne (environ 10 au bord antérieur). Les carènes des deux écussons suivants sont

faiblement chassées vers l'avant; leur angle antérieur est marqué d'une très petite dentelure aiguë, suivie de deux autres faibles dentelures pilifères, dont la seconde marque à peu près le milieu du bord latéral; l'angle postérieur est arrondi et orné d'une soie; leur surface n'est sculptée que près du bord postérieur, et encore faiblement.

Sur les écussons du tronc, l'angle antérieur des carènes est complètement arrondi; le bord marginal est arqué et avec des traces plus ou moins accusées de dentelures (les dentelures peuvent même être bien caractérisées); ces dentelures sont au nombre de deux et portent des soies courtes. L'angle postérieur est aigu, principalement par suite d'une échancrure du bord postérieur. Les écussons porifères ne se distinguent des autres que par une encoche très faible, qui précède l'angle postérieur et dans laquelle s'ouvre le pore. La surface des écussons est brillante; des trois rangées de mamelons, la rangée antérieure est la plus longue, mais les 4 mamelons sont indistincts ou à peu près; la deuxième rangée est formée de 4 mamelons plus distincts en arrière qu'en avant; la troisième rangée, de 6 mamelons, est très courte; la carène porte deux mamelons allongés. Tous les mamelons portent chacun une soie très courte. Dernier écusson rapidement aminci en pointe courte. Valves assez saillantes, un peu globuleuses, à bords amincis en carène tranchante. Ecaille arrondie, portant de chaque côté du sommet un tubercule sétigère. Lames ventrales nettement partagées par deux sillons en croix, vêtues de soies longues et clairsemées.

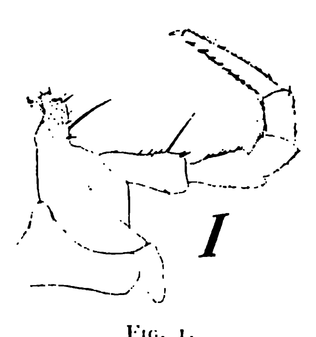



Fig. 1.
*Polydesmus Raffardi*
Deuxième paire de hanches de la ♀

Pattes longues et grêles. Le troisième tarse plus long que le premier.

Chez la femelle, la hanche de la deuxième paire de pattes est élargie (Fig. 1), comprimée d'avant en arrière, presque lamellaire, et porte un prolongement digitiforme, irrégulier, semé de granulations et de soies, rabattu vers l'arrière. Ce prolongement ne paraît pas exister chez les individus de 19 segments.

Chez le mâle, le fémur des pattes ambulatoires est fortement gibbeux en dessus. Le fémur et le tibia sont garnis en dessous de fines spinules très courtes, denses; les trois tarses sont munis en dessous de granules sétigères, comme en a figuré Attems (System der Polydesmiden, pl. IX) pour le *P. edentulus*.

Les pattes copulatrices (Fig. 2) sont constituées par un fémur très gibbeux, suivi d'un tibia cambré, proportionnellement gros, sur lequel on remarque, sur la face externe, un prolongement en spatule *(a)*, gros et arrondi, et sur la face interne, un tubercule bas et large *(b)* et une longue et très robuste épine *(c)*. Des deux feuillets, le feuillet séminal *(f¹)* est assez fort, subaigu, arqué; il porte avant la pointe une touffe de soies (pulvillum). Le feuillet secondaire *(f²)*, au contraire, est plus grêle, un peu plus long, également arqué, coudé avant la pointe; il est muni dans sa concavité d'une forte épine *(d)*.

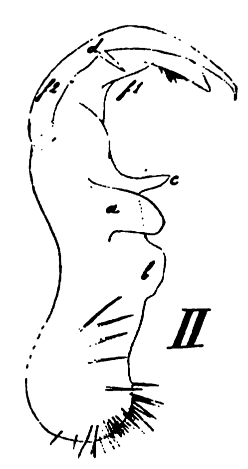



Fig. 2.
*Polydesmus Raffardi*
Patte copulatrice, profil externe (3/4)

Cette espèce a été recueillie et reconnue pour la première fois par nous à Beaulieu (vallon de la Murta) le 8 février 1903 (♂ et ♀). Nous la possédons également de Théoule (Esterel), du 22 novembre 1903 (1 ♀ adulte et 5 ♀ jeunes) et du 14 décembre 1902 (1 ♀ adulte). Les échantillons du Musée Océanographique sont des adultes (♂ et ♀) recueillis en décembre et janvier 1903. Cette forme est une espèce d'hiver, comme l'indiquent les dates des trouvailles. — Elle est dédiée à M. M. Raffard, auquel je dois d'avoir trouvé les individus de Beaulieu.

C'est du *Polydesmus Barberii* Latzel (1899), espèce hypogée, retrouvée en plein air, que notre forme se rapproche le plus.

Les différences chez *Raffardi* consistent, pour les femelles adultes, dans la présence du prolongement de la deuxième paire de hanches; et pour les mâles, dans les détails des pattes copulatrices. Celles-ci présentent trois grandes apophyses ou prolongements le long du tibia et une épine au feuillet secondaire, qui

manquent chez *Barberii*, lequel n'a qu'une dent à la base du tibia; en outre, chez *Barberii*, les feuillets sont plus profondément divisés, par conséquent plus longs, plus écartés l'un de l'autre, et l'extrémité du feuillet séminal est bifurquée. Pour faciliter la comparaison nous représentons (Fig. 3) une patte de *P. Barberii*, dont le dessin a été pris sur un individu recueilli à Cannes, le 20 décembre 1903.

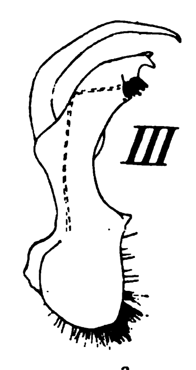



FIG. 3.
*Polydesmus Barberii* Ltz.
Patte copulatrice, profil interne.

*Polydesmus pulcher* Silvestri, dont les pattes copulatrices sont divisées assez profondément, se distingue de *Raffardi* par les angles postérieurs des carènes peu prononcés, « *angulis posticis subobtusis* », par la forme du feuillet séminal et par l'absence de l'épine robuste de la face interne.

*Polydesmus genuensis* Pocock, qui doit avoir des ressemblances avec *Raffardi*, mesure 18$^{mm}$. Autant qu'on en peut juger, les pattes copulatrices sont différentes.

**Iulus** (*Cylindroiulus*) **limitaneus**, n. sp.

Longueur 21 à 28$^{mm}$; diamètre 1$^{mm}$80 à 2$^{mm}$50; segments 46 à 51; paires de pattes 79 à 93; segments apodes 2 (♀) ou 3 (♂).

Coloration brun-olivâtre annelée plus ou moins distinctement de brun-bistre, avec les extrémités concolores (par opposition à *I. allobrogicus* dont les extrémités sont orangées); sous les flancs, les macules jaunes, plus abondantes, donnent une teinte plus claire; membres jaune-d'ocre pâle; la bande interoculaire noire est interrompue, à son bord antérieur, par trois petites taches claires. Corps généralement épais chez les femelles, plus petit et plus élancé chez les mâles; brillant, sans reflet soyeux.

Tête brillante, presque lisse (sous la loupe); quatre fossettes piligères sur la lèvre; sillons interoculaires obsolètes; sillon occipital court et faible. Yeux écartés de près de trois fois leur

grand diamètre, subovales, très pigmentés, composés d'ocelles aplanis et indistincts. Antennes courtes, ne dépassant guère le premier segment, grêles, non claviformes; quatre bâtonnets à l'extrémité.

Premier segment avec des ponctuations visibles seulement au microscope, étroit, c'est-à-dire peu descendu dans les côtés; bord antérieur rectiligne jusqu'au-dessous des yeux, puis oblique (indistinctement concave) jusqu'à l'angle postérieur, qui est plus ouvert que l'angle droit et arrondi; la partie oblique du bord antérieur est accompagnée d'un sillon marginal généralement large et profond, rarement étroit, que suivent deux ou trois courtes amorces de stries, près du bord postérieur. Sur les segments du tronc, le prozonite n'est pas lisse, maïs n'a d'autre sculpture distincte que des strioles courtes, clairsemées. Métazonite assez court, sillonné de stries longitudinales très serrées, droites, complètes, laissant entre elles des interstries un peu plus larges que l'une d'elles. Les pores sont petits, ils s'ouvrent dans le métazonite et sont accolés à la suture. Celle-ci est bien marquée, non échancrée à la hauteur du pore. Bord postérieur du métazonite dépourvu de soies et de cannelures. Le dernier segment est luisant; il est envahi de strioles très courtes, nombreuses, orientées longitudinalement, ce qui lui donne une apparence un peu inégale; son bord postérieur est taillé en angle court, très ouvert, dont la pointe subaiguë, épaissie, recouvre sans le dépasser (ou en ne le dépassant que très peu) l'angle supérieur des valves. Les valves sont brillantes, presque lisses à la base, à ponctuations clairsemées près du bord. Elles sont saillantes, globuleuses, sans dépression ni bourrelet marginal; par contre, les bords portent 8 à 12 paires de soies. Ecaille ventrale en triangle, large de base. Pattes courtes.

Chez le mâle, la joue porte une forte callosité en triangle très arrondi. La première paire de pattes est transformée en crochets à courbure très anguleuse, proéminente. Les deux premiers articles des tarses sont munis de bourrelets tranchants. Le pénis est bilobé à l'extrémité.

Les pattes copulatrices (Fig. 4 et 5) ont beaucoup d'analogies avec celles d'*allobrogicus*. La paire antérieure est conformée de même, avec une partie basilaire un peu plus large, et avec une silhouette (de face) digitiforme, sinueuse extérieurement, arrondie du bout, les deux pièces étant faiblement divergentes; la face postérieure est creusée, dans sa moitié proximale, d'une profonde dépression, qui reçoit la lame antérieure des p.c. postérieures. Celle-ci est large, débordant les p.c. antérieures latéralement, et arrondie. La lame postérieure est partagée en trois lambeaux accolés les uns aux autres, dont les deux internes

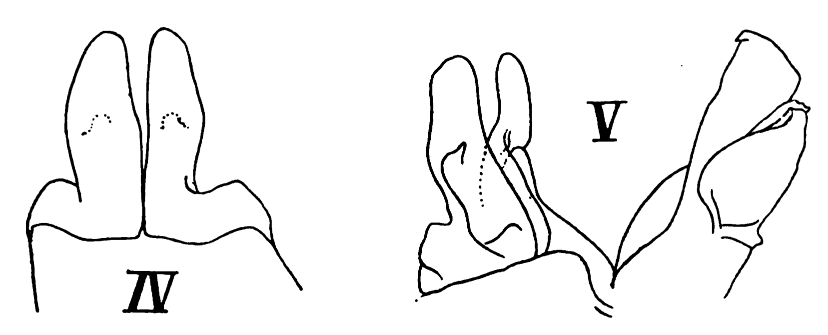



Fig. 4. — *Julus limitaneus*. Pattes copulatrices antérieures, face antérieure.
Fig. 5. — *Julus limitaneus*. Pattes copulatrices, (la patte postérieure droite est enlevée, laissant voir le profil interne de la partie postérieure gauche).

sont subégaux; le troisième est beaucoup plus grand, élargi de la base à l'extrémité, qui est tronquée-arrondie; l'arête antéro-interne est épaissie vers l'extrémité, sur la face interne, donnant naissance à un fort crochet tourné vers l'intérieur. (Chez *allobrogicus*, le crochet par lequel se termine le lambeau correspondant est tourné vers l'extérieur et disposé différemment; le lambeau interne, servant de surface de contact aux deux moitiés de l'organe, forme une forte crête lamellaire en arrière de l'organe; enfin le talon latéral externe est relié au lambeau externe par une crête concave, dont il n'existe pas trace chez *limitaneus*).

Cette espèce recueillie par nous pour la première fois aux alentours de Monaco, le 1[er] décembre 1902, a été ensuite retrouvée dans les mêmes parages par le D[r] J. Richard, en décembre 1902, puis encore par nous à Beaulieu, le 17 janvier

1903 et à Menton, au fond du vallon de Borigo, le 13 décembre 1903. C'est donc principalement une forme d'automne et d'hiver; elle paraît affectionner les bois de pins. Elle ne semble pas exister sur le littoral à l'ouest du Var.

Cette espèce se distingue d'*allobrogicus* (et de la race *turinensis* de l'*allobrogicus*, à publier sous peu), par la présence d'un plus grand nombre de soies au bord postérieur des valves anales (si ce caractère est constant), par une sculpture plus faible, moins serrée et par l'absence de prolongement distinct au dernier segment; en outre les pattes copulatrices sont un peu différentes, comme nous l'avons signalé et le crochet de la première paire de pattes du mâle présente une courbure anguleuse, saillante.

**Typhloblaniulus monœcensis**, n. sp.

♂ : longueur $7^{mm}30$; diamètre $0^{mm}40$; segments 37; paires de pattes 57; 5 segments apodes.

Très petite forme aveugle, complètement décolorée, ou jaune paille, non moniliforme. Face hirsute. Antennes longues, atteignant le bord du $4^e$ segment, hérissées de soies longues; quatre bâtonnets à l'extrémité.

Premier segment à côtés un peu rabattus sous la tête, à bord antérieur rectiligne, faiblement arqué à la hauteur des joues, se fondant insensiblement avec le bord latéral, à angle postérieur droit, émoussé; surface marquée de deux stries courtes, horizontales, en plus du très fin sillon marginal.

Segments suivants avec quelques stries longitudinales espacées, dont la strie supérieure correspond environ au milieu des flancs; elle est mieux marquée que les autres. Sur le tronc les téguments paraissent lisses et brillants. Les stries du métazonite s'arrêtent à la base des flancs. La moitié antérieure du prozonite a une structure d'aspect squameuse; la moitié postérieure est lisse avec des strioles longitudinales le long de la suture. Celle-ci est étranglée, mais les métazonites n'en sont pas moins à peu

près cylindriques. Tous les segments portent des soies courtes au bord postérieur.

Dernier segment long sur le dos, très court sous le ventre, à bord postérieur à peu près complètement arrondi. Valves anales peu saillantes, peu globuleuses, ni comprimées ni marginées, avec 2(?) paires marginales de soies longues. Ecaille ventrale dégagée, triangulaire.

Chez le mâle, la joue et les soies spéciales des pattes ambulatoires sont conformées comme de coutume. — La première paire de pattes (Fig. 6) est rudimentaire, la lame ventrale étant

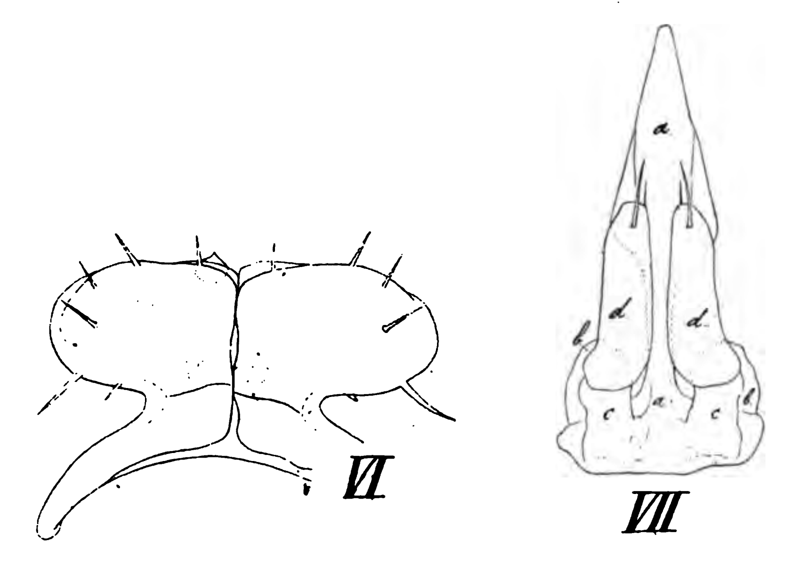



Fig. 6. — *Typhloblaniulus monœcensis.* Pattes de la première paire.
Fig. 7. — *Typhloblaniulus monœcensis.* Pattes copul. antérieures, face antérieure.

surmontée de coxoïdes en forme de bourgeons, accolés dos-à-dos, développés latéralement, beaucoup plus larges que longs, à l'angle interne desquels on remarque des vestiges d'articles transversaux, ou en forme de verrues. — Paire antérieure des pattes copulatrices (Fig. 7) courte, du type *guttulatus;* les prolongements coxaux sont soudés en une pièce *(a)* taillée en fer de lance, très étroite à la base, rapidement épanouie avant le milieu, et dont les ailes sont rabattues vers l'avant; la pointe

est émoussée; de chaque côté de la base se dressent, sur la face postérieure, une protubérance arrondie *(b)* et, sur la face antérieure, une protubérance subcylindrique *(c)* qui porte le fémoroïde *(d)*; (peut-être cette seconde protubérance pourrait-elle être considérée comme un fémur, et la pièce, que nous nommons fémoroïde, comme un tibia). Le fémoroïde est médiocrement allongé, arrondi à l'extrémité et muni de deux soies apicales. L'extrémité de la patte postérieure (Fig. 8) comporte une longue lanière apicale, une touffe de 6 ou 7 lanières assez courtes et, entre la touffe et la lanière apicale, trois lanières longues, disposées suivant la figure 8.

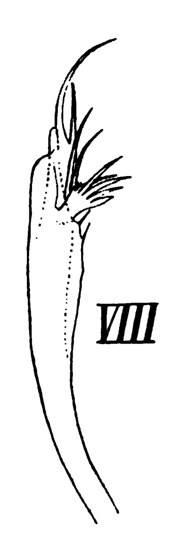



Fig. 8.
*Typhloblaniulus monœcensis*
Extrémité d'une patte copulatrice postérieure.

Le mâle type a été trouvé par nous-mêmes aux alentours de Monaco le 1er novembre 1902.

Nous rapportons à cette espèce une femelle, trouvée par le Dr J. Richard, également aux environs de Monaco, le 15 décembre 1902, et qui mesure : longueur 19mm; diamètre 0mm 75; segments 63; paires de pattes 115; 3 segments apodes. Il subsiste néanmoins encore un faible doute quant à l'exactitude de ce rapprochement, étant donné la grande différence entre le nombre de segments de l'un et de l'autre individu.

Cannes, janvier 1905.



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 24. — 12 Mars 1905.

# Description d'un Amphipode (*Cyphocaris Richardi* nov. sp.) provenant des pêches au filet à grande ouverture de la dernière campagne du yacht *Princesse-Alice* (1904).

par Ed. CHEVREUX

Le genre *Cyphocaris* est représenté, dans les pêches du filet à grande ouverture, par trois espèces différentes : *C. anonyx* Boeck, dont quatorze exemplaires ont été capturés, *C. Richardi* nov. sp. et une troisième forme, que je rapporte avec quelques doutes à *C. Challengeri* Stebbing. Il ne sera question, dans cette note préliminaire, que de la seconde de ces espèces.

Les deux exemplaires de *C. Richardi* que j'ai eus entre les mains proviennent de la Stn. 1849, 8 septembre 1904, parages des Açores (lat. 36° 17' N., longit. 28° 53' W. (1)). La pêche a été effectuée entre 3000 mètres de profondeur et la surface, sur fond de 3410 mètres.

Ces deux exemplaires sont de même taille. Ils atteignent 12 millimètres de longueur, mesurés de l'extrémité antérieure du premier segment du mésosome à l'extrémité du telson. L'exemplaire figuré ici (fig. 1) semble être un mâle, bien que

(1) Du méridien de Greenwich.

ses antennes ne portent pas de calcéoles (1). La tête présente un petit prolongement rostral et des lobes latéraux étroits, arrondis à l'extrémité. Le premier segment du mésosome se prolonge pour former une sorte de capuchon qui recouvre la tête. Ce capuchon se termine en avant par une dent conique, très longue et très aiguë. Le premier segment, y compris sa dent terminale, est un peu plus long que l'ensemble des trois segments suivants. Les plaques coxales de la première paire (fig. 2, B), très petites, sont un peu moins larges que hautes. Les plaques coxales de la deuxième paire (fig. 2, C), un peu plus

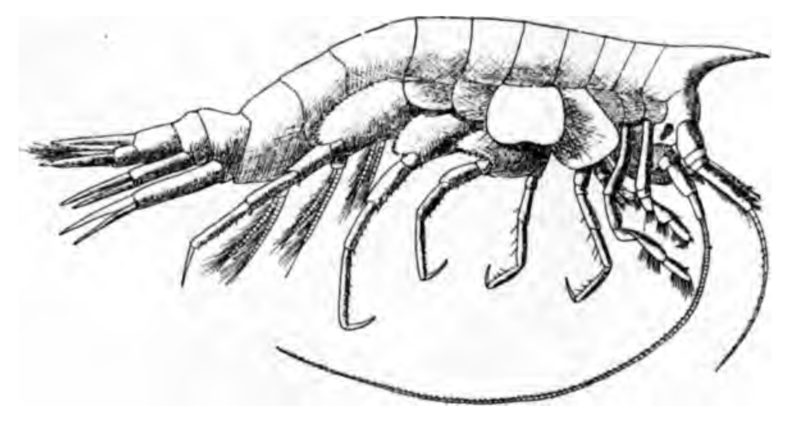


Fig. 1. — *Cyphocaris Richardi* nov. sp. vu du côté droit.

grandes que les plaques coxales précédentes, sont beaucoup plus hautes que larges. Les plaques coxales de la troisième paire sont, au contraire, beaucoup plus larges que hautes. Les plaques coxales de la quatrième paire (fig. 2, D), très développées, se prolongent en avant de façon à recouvrir en partie les plaques coxales de la paire précédente et présentent une large échancrure au bord postérieur. Les plaques coxales des trois paires suivantes sont toutes plus larges que hautes; celles de la cinquième paire présentent à peine une légère échancrure au bord inférieur. L'angle postérieur des plaques épimérales du

(1) Les mâles adultes des deux autres espèces portent des calcéoles aux antennes des deux paires.

troisième segment du métasome, un peu prolongé en arrière, est légèrement aigu, presque droit. Le premier segment de l'urosome présente une petite dépression dorsale, située tout près du bord antérieur de ce segment.

Les yeux, petits, de forme ovalaire, sont colorés en rouge orangé chez les exemplaires conservés dans l'alcool. Les antennes supérieures atteignent la longueur de l'ensemble des six premiers segments du mésosome. Le premier article du pédoncule (fig. 2, A), à peu près aussi long que large, dépasse de beaucoup en longueur l'ensemble des deux articles suivants. Le premier

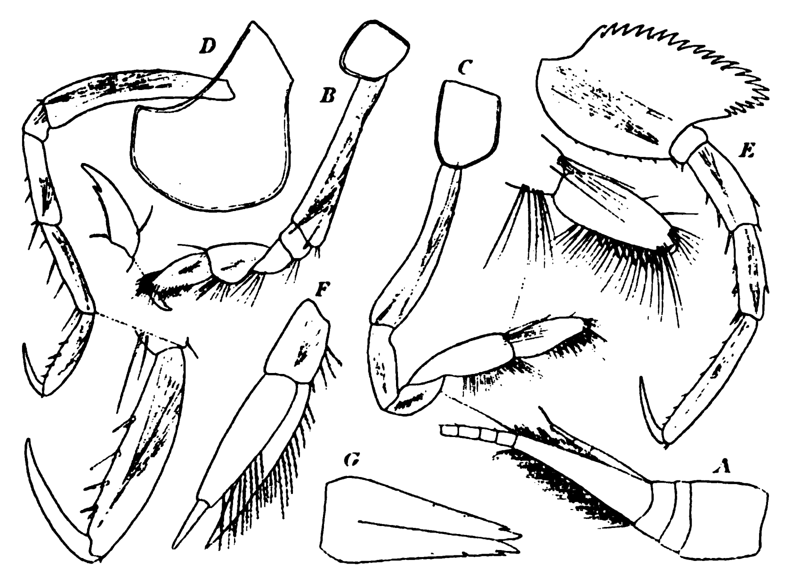



Fig. 2. — *Cyphocaris Richardi* nov. sp. — A, pédoncule et premiers articles du flagellum d'une antenne supérieure; B, gnathopode antérieur; C, gnathopode postérieur; D, patte de la quatrième paire; E, patte de la cinquième paire; F, uropode de la dernière paire; G. telson.

article du flagellum, beaucoup plus long que le pédoncule, est garni de longues et nombreuses soies sensitives. Les articles suivants sont au nombre de seize chez l'exemplaire figuré ici. Le flagellum accessoire, à peu près aussi long que le premier article du flagellum principal, comprend quatre articles. Le premier de ces articles, très allongé, dépasse en longueur

l'ensemble des trois articles suivants. Les antennes inférieures atteignent la longueur du corps. Le quatrième article du pédoncule est beaucoup plus large et plus long que le cinquième article. Le flagellum comprend quatre-vingts articles, dont les quinze à vingt premiers sont extrêmement courts.

Les pièces buccales ne diffèrent pas sensiblement des organes correspondants chez le type du genre, *C. anonyx*, Boeck. Dans les gnathopodes antérieurs (fig. 2, B), l'article basal atteint à peu près la longueur de l'ensemble des cinq articles suivants. Le carpe, beaucoup plus large que les deux articles précédents, estde la longueur du propode. Ce dernier article, rétréci à l'extrémité, ne présente pas de bord palmaire distinct du bord postérieur. Le dactyle, peu recourbé, porte une petite dent au bord interne. Un fort grossissement permet de constater l'existence d'une fine denticulation sur le bord postérieur du propode et sur le bord interne du dactyle. L'article basal des gnathopodes postérieurs (fig. 2, C), à peu près aussi long que celui des gnathopodes précédents, n'atteint pas la longueur de l'ensemble du carpe et du propode. Le carpe, très allongé, porte une rangée de longues soies au bord postérieur. Le propode, ovale allongé, atteint les trois quarts de la longueur du carpe. Son bord postérieur porte une rangée d'épines barbelées, accompagnées de longues soies. Le dactyle est court, grêle et recourbé.

Dans les pattes des troisième et quatrième paires (fig. 2, D), l'article méral, le carpe et le propode sont à peu près d'égale longueur. Le propode, dilaté en son milieu, étroit à l'extrémité, porte quatre fortes épines au bord postérieur. Le dactyle, peu recourbé, atteint les deux tiers de la longueur du propode. Le lobe de l'article basal des pattes de la cinquième paire (fig. 2, E), est beaucoup moins prolongé inférieurement que chez les autres espèces du genre *Cyphocaris*. Il porte quinze dents au bord postérieur et six dents au bord inférieur. Le propode n'atteint pas tout à fait la longueur de l'ensemble des deux articles précédents. Le dactyle atteint près de la moitié de la longueur du propode. Les pattes des deux dernières paires ne diffèrent entre elles que par la forme de leur article basal, qui est beaucoup plus long et plus étroit dans les pattes de la septième paire que

dans les pattes précédentes. Cet article porte de nombreuses dents au bord postérieur. L'article méral est un peu plus court que le carpe et ce dernier article est loin d'atteindre la longueur du propode.

La branche externe des uropodes de la première paire est un peu plus courte que la branche interne, qui est, elle-même, plus courte que le pédoncule. Dans les uropodes de la deuxième paire, les deux branches sont plus longues que le pédoncule et la branche externe est un peu plus courte que la branche interne. Dans les uropodes de la troisième paire (fig. 2, F), la branche externe, y compris le petit article terminal, est un peu plus longue que la branche interne. Les deux branches portent, au bord interne, une rangée de longues soies ciliées. Le telson (fig. 2, G), très allongé, atteint presque l'extrémité des uropodes de la dernière paire. Il est fendu sur les cinq sixièmes de sa longueur et ses lobes ne divergent qu'à leur extrémité. Chacun de ses bords latéraux porte deux très petites épines; une troisième épine se trouve dans une petite échancrure, voisine de son extrémité.

Cette espèce est facile à distinguer du type du genre, *Cyphocaris anonyx* Boeck, par le long prolongement dentiforme du premier segment du mésosome et par la forme très différente du propode des pattes des troisième, quatrième et cinquième paires.

Je suis heureux d'offrir à M. le Dr Richard la dédicace de l'une des plus intéressantes espèces nouvelles capturées par son filet à large ouverture (1).

(1) Voir la description de ce filet dans le no 11 du Bulletin du Musée océanographique de Monaco, p. 12 (1904).



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 25. — 15 Mars 1905.

# L'Outillage moderne de l'Océanographie[1]

PAR

S. A. S. le Prince ALBERT DE MONACO

L'influence croissante de l'esprit scientifique sur la société moderne a formé dans Paris un public attentif aux recherches de l'Océanographie, science jusqu'ici délaissée en France, précisément dans le pays qui aurait dû, avant tout autre, lui être favorable, car elle regarde à la fois le mouvement philosophique et le progrès matériel.

L'Océanographie tient un rôle considérable dans l'histoire de notre planète : l'immensité des mers en témoigne ainsi que l'origine marine de beaucoup d'éléments nécessaires à la vie terrestre, sinon, peut-être, de la vie elle-même. Et peu à peu l'esprit des océanographes, guidé par la biologie, s'explique la marche grandiose des êtres dans l'évolution et l'adaptation au milieu qui lui montreront un jour, peut-être, la succession des familles sorties de la simple cellule pour arriver jusqu'à l'homme, l'expression actuelle la plus haute de la puissance vitale.

En attendant que, pour l'honneur de la science française, les études océanographiques prennent racine dans le monde intellectuel de Paris ; en attendant aussi l'indispensable création d'un cours universitaire, on trouvera ici le moyen de parcourir

(1) Conférence faite à Paris pour l'ouverture du cours d'Océanographie créé par le Prince.

le domaine de l'Océanographie et de suivre les conquêtes progressivement réalisées dans la plupart des pays maritimes grands et petits, sauf la France, pour en augmenter la richesse.

Trois de mes collaborateurs se partageront le programme, d'abord très réduit, par lequel vous serez initiés aux principes de la science nouvelle.

M. Thoulet, professeur à la Faculté de Nancy, qui traitera de l'Océanographie pure, est, depuis vingt-cinq ans, dévoué aux intérêts de cette science, et, si son rôle en France est aussi obscur que l'Océanographie elle-même, il occupe dans les comités internationaux chargés de résoudre certaines questions de physique du globe, le tout premier rang. Ses publications remarquables, ses travaux de laboratoire et les campagnes par lesquelles il s'est familiarisé avec le milieu marin, objet de ses efforts scientifiques, m'ont amené à lui confier dernièrement la mission très importante et très délicate de présenter au Congrès international de Géographie tenu à Saint-Louis et de faire accepter par lui un travail considérable dont j'avais reçu la charge du Congrès de Berlin ; il s'agissait d'une carte générale, en vingt-cinq feuilles, de tous les sondages profonds exécutés jusqu'à ce jour dans toutes les mers du globe. Il s'agissait, en même temps, de faire adopter par cette réunion le système de nomenclature proposé par la Commission internationale que j'ai présidée à Wiesbaden en 1903 et dont faisaient partie Sir John Murray, MM. Nansen, Makharof, Robert Mill, Supan, Krümmel, Pettersson et Thoulet, les sommités européennes de la science océanographique.

Le Congrès ayant adopté à la presqu'unanimité les conclusions présentées par M. Thoulet, le succès de la mission a donc été complet. Or, ce succès implique une conséquence heureuse pour la science française, et d'une grande portée, la carte bathymétrique dont il est question étant construite avec le mètre comme unité de mesure (1).

M. Joubin, professeur de l'Université, vient d'être mis en possession d'une chaire au Muséum de Paris, et vous parlera

(1) J'ajouterai que M. le Professeur Thoulet, l'unique océanographe de France, est aujourd'hui encore, après trente année d'éminents travaux, professeur de troisième classe à Nancy.

avec d'autant plus d'autorité de ce que l'on connaît aujourd'hui sur la zoologie marine, qu'il étudie depuis longtemps un des groupes les plus curieux de la série animale obtenue dans nos croisières scientifiques : celui des Céphalopodes, de ces mollusques dont les formes, la nature et l'aspect suggèrent tantôt l'horreur, tantôt l'admiration. M. Joubin, lui aussi, est venu avec moi sur l'Océan pour compléter sa haute valeur scientifique par des études avec le scalpel et la loupe sur des individus fraîchement recueillis, quelquefois encore vivants.

Le docteur Portier, un vétéran de mes campagnes, a, l'un des premiers, porté sur la mer et dans ses profondeurs les recherches de la physiologie auxquelles sa situation d'assistant à la chaire de physiologie de la Sorbonne l'avait préparé.

Son esprit ingénieux vous communiquera bien des connaissances qu'il a su acquérir en sondant les mystères qui planent sur la vie des êtres marins. Plusieurs croisières faites avec moi, depuis les mers tropicales jusqu'aux régions arctiques, lui donnent une grande autorité sur ce sujet presque neuf car, jusqu'ici, les physiologistes n'avaient pas transporté leurs laboratoires parmi les vagues de la mer; et celui de la *PRINCESSE-ALICE* est, maintenant encore, le seul existant.

Pour accomplir les travaux que réclame l'Océanographie, cette science nouvelle, on a dû créer un matériel spécial dont l'emploi exige, à la fois, l'expérience d'un marin et la connaissance exacte des questions qu'il s'agit d'étudier. C'est le détail dont je me suis le plus spécialement occupé durant mes campagnes; je me bornerai, pour le moment, à en donner une vue d'ensemble, car l'outillage et les méthodes employés depuis vingt ans sur mes navires constituent un grand chapitre de notre histoire scientifique.

Il faut avoir vécu au milieu des opérations que je dirige sur la mer, pour comprendre les difficultés de notre tâche, quand elle exige des recherches de l'ordre physique ou chimique d'une grande précision, avec des instruments délicats envoyés jusqu'à la profondeur de 6 000 mètres, et quand elle nous impose la capture d'animaux très grands ou très petits, répandus à tous les niveaux de l'Océan.

On ne saurait comprendre, sans les avoir suivis, les efforts

de notre imagination pour faire triompher du vent, du courant ou de la grosse mer ces opérations déjà compliquées par elles-mêmes, et dont la marche si nouvelle ne peut être guidée que par des formules trouvées avec nos propres moyens.

La vapeur est la force employée pour le fonctionnement de nos engins dans des expériences qui durent souvent une journée entière et où la résistance est quelquefois de 6 ou 7 000 kilogr., elle fait agir des treuils plus ou moins puissants pour manœuvrer des câbles d'acier plus ou moins forts, mais dont la longueur déroulée peut atteindre 8 ou 10 000 mètres. Le câble destiné à des opérations de dragage ou de traînage est d'un seul morceau; celui qui sert pour les sondages également, mais le troisième câble, destiné aux opérations pour lesquelles il faut abandonner, sur le fond de la mer, un appareil qui doit y rester longtemps immobile, est formé de dix ou douze sections ayant chacune 500 mètres, facilement détachables de la masse, suivant la profondeur choisie, pour être rattachées à une bouée puissante capable de supporter une charge de 4000 kilogrammes. Cette bouée porte deux fanaux pouvant brûler pendant deux jours et deux nuits, afin que, par des temps couverts où les observations du point astronomique deviennent impossibles, on évite de la perdre de vue la nuit.

Les appareils que j'emploie se divisent en deux groupes : ceux qui servent pour l'observation des phénomènes physiques ou chimiques, et ceux qui permettent de capturer les animaux marins; ils ont été, presque tous, imaginés ou adaptés au fur et à mesure que des nécessités scientifiques surgissaient. Bien entendu je ne comprends pas dans cette courte description l'arsenal immense des instruments qui servent au laboratoire. Les instruments consacrés aux observations de l'Océanographie pure ont une précision suffisante pour répondre aux circonstances précaires dans lesquelles, souvent, celles-ci ont lieu.

Au début de mes entreprises, j'avais résolu d'étudier les courants superficiels de l'Atlantique Nord, et, collaborant avec Georges Pouchet, professeur du Muséum de Paris, j'ai lancé, au moyen d'un faible navire que je possédais alors, l'*HIRONDELLE*, en trois campagnes successives, 1675 flotteurs construits spécialement, de manière à ne subir que l'impulsion donnée par

l'entraînement des eaux, et qui ont visité presque toutes les côtes et les archipels de l'Atlantique Nord. Le résultat de cette expérience a été complet et figure sur une carte spéciale publiée en 1892.

Mais il a fallu recourir à une méthode plus scientifique lorsque, tout récemment, j'ai voulu permettre à M. Thoulet de réaliser un plan de recherches sur les courants inférieurs, basé sur l'observation des températures et densités.

Il s'est agi, alors, de faire, sur une grande échelle, des opérations, qui, jusque-là, s'étaient bornées pour nous, à la prise d'une température et d'un échantillon d'eau sur les points où l'on pratiquait un sondage; et nous avons obtenu des séries verticales où figurent les niveaux de 25, 50, 100, 150, 200, 250, 500, 1 000 mètres et ainsi de suite jusqu'à 5 500 mètres.

Les instruments employés sont le thermomètre à renversement de Miller Casella et la bouteille à eau du docteur Richard ; le premier conserve la température du niveau où il est envoyé, au moyen d'un renversement complet qui, séparant la colonne de mercure du mercure de la cuvette, immobilise cette colonne au degré et dixième de degré qu'elle marque à ce moment. Le second, un cylindre métallique ouvert à chaque bout, laisse passer l'eau pendant sa descente et retient celle du niveau voulu, par le même moyen du renversement qui fait obturer les ouvertures par deux robinets.

Dans l'un et l'autre cas on obtient ce renversement au moyen d'une petite hélice placée au sommet de l'instrument, qui fait quelques tours dès la remontée du câble, et déclanche ainsi un verrou d'arrêt. On l'obtient encore par la chute d'un petit messager massif lâché du navire au moment voulu, qui glisse le long du câble et tombe sur un ressort spécial de l'instrument ; celui-ci, en se retournant, lâche un second messager qui tombe sur l'instrument du niveau suivant, et ainsi de suite jusqu'à l'instrument fixé tout en bas.

Le câble de sondage porte à son extrémité inférieure tout un système, composé d'un instrument appelé sondeur qui doit ramener un échantillon géologique du fond, et d'une série variable d'anneaux métalliques pesant chacun 15 kilogr. qui forment un lest pour entraîner le câble. J'emploie deux types de

sondeurs très différents : l'un, le tube de Buchanan, est un emporte-pièce qui pénètre dans les vases molles dont il extrait un boudin où la stratification des couches est conservée ; progressivement l'expérience acquise m'a permis d'allonger cet appareil, et maintenant il me fournit des boudins de vase qui atteignent $0^{m}$ 80. L'autre, le ramasseur Léger, agit au moyen de deux pelles creuses réunies sur une articulation et saisissant les matériaux meubles du fond par le rapprochement de leurs faces que leur propre poids réunit dès qu'elles quittent le sol. Le tube sondeur Buchanan rapporte seulement des vases plastiques susceptibles d'adhérer à ses parois intérieures; le ramasseur Léger, également appelé « sondeur à dragues », ramène des sables, des graviers et de petits cailloux.

Sur mes navires on a encore imaginé d'autres instruments pour les recherches d'Océanographie pure, notamment une bouteille construite sur les données du docteur Richard, afin de montrer que la quantité des gaz dissous dans les grandes profondeurs de la mer est indépendante de la pression qui règne à ce niveau.

Les instruments consacrés à la zoologie marine sont plus nombreux que les autres, car ils doivent être conçus d'après le tempérament et les mœurs des familles répandues depuis la surface jusqu'au fond. Dans la plupart des cas, ils ont été inspirés par des engins dont les pêcheurs se servent depuis longtemps sur le littoral; car, si notre imagination peut faire des merveilles pour servir la science, les hommes semblent avoir déjà utilisé dans leur lutte pour l'existence tous les moyens que leurs connaissances en mécanique étaient capables de suggérer à leurs instincts de chasseurs.

Peu d'expéditions océanographiques ont exploré la mer avec d'autres appareils que le chalut, filet plus ou moins formé comme un sac et seulement destiné à recueillir, par un traînage brutal sur le fond même, les animaux fixés, comme les coralliaires, ceux qui se traînent péniblement comme les mollusques ou les échinodermes, et quelques-uns des moins vifs parmi les poissons et les crustacés. Sur mes navires, au contraire, on a toujours pensé que la multiplicité des moyens d'investigation

augmenterait largement le domaine de la zoologie; on a même enrichi, par l'application de ce principe, celui de la biologie, car, souvent, des engins s'adressant aux instincts des animaux nous ont révélé des faits qui se rapportent à la prédominance des espèces, à leur alimentation et au nombre des individus.

Mon premier essai, en dehors du classique chalut, a consisté dans l'emploi d'une nasse, d'un piège amorcé qui devait, suivant mon calcul, agir sur les animaux des grandes profondeurs avec l'efficacité dont les pêcheurs de homards ou d'anguilles se trouvent si bien sur le littoral de la mer et dans les eaux douces. Le fait est que, dès ma première expérience par une profondeur dépassant 1 000 mètres, j'ai obtenu beaucoup de poissons fort peu connus auparavant et appartenant à deux espèces : « *Simenchelys parasiticus* » et « *Synaphobranchus* ». Depuis lors, j'ai perfectionné cet engin auquel j'ai donné la forme d'un trièdre afin qu'il soit assuré, en toutes circonstances, de se poser sur le fond dans des conditions favorables à la régularité de son fonctionnement.

L'appareil est construit en filet et en lattes de bois, ce qui le rend très simple, ses dimensions sont assez grandes pour contenir une douzaine de personnes. Je l'ai descendu, au bout du câble d'acier à sections, jusque dans la profondeur de 5285 mètres d'où il m'a apporté des merveilles, et, partout où je l'envoie, il fournit d'excellents résultats. Mais la manœuvre en est difficile et réclame autant de soin que d'expérience, parce que l'appareil, très délicat, descend avec une grande lenteur et que le détachement de son câble de la bobine, pour être rattaché à la bouée, ainsi que le lancement de celle-ci à la mer, sont des manipulations compliquées par le poids excessif du câble, si la profondeur est grande, et par la nécessité de maintenir le bateau immobile pendant toute l'opération. Il convient d'ajouter que la reprise de l'appareil est tout aussi difficile.

L'emploi des nasses présente, pour les expéditions qui ne jouissent pas d'une indépendance absolue dans leur programme, un inconvénient qui explique, mieux que les difficultés du travail, le peu d'usage qu'on en a fait : une nasse doit, pour donner un bon résultat, stationner 48 heures sur le fond, et, comme ensuite le mauvais temps ou le brouillard peuvent empêcher de reprendre

sa bouée, le navire serait quelquefois arrêté pendant une semaine et même plus.

Dans mes croisières, j'ai l'habitude de faire ce que j'appelle des stations ; c'est-à-dire que plusieurs points de la mer sont choisis pour pratiquer sur chacun d'eux une série aussi complète que possible d'opérations, au moyen des instruments destinés à l'Océanographie pure et des engins consacrés à la zoologie ou à la biologie. Le point de la station est marqué par une bouée que je mouille sur le fond, quelle que soit sa hauteur, et une nasse est adjointe au lest nécessaire à cette installation ; de cette manière l'appareil travaille pendant toute la durée de la station sans faire perdre un temps précieux.

Parmi les engins nouvellement appliqués par moi aux recherches en eau profonde, le « palancre », constitué par une série de gros hameçons placés sur une ligne mère longue de 4 ou 500 mètres, m'a été fort utile parce qu'il vise des animaux voraces inaccessibles aux chaluts et aux nasses.

La pose, en eau profonde, d'une ligne semblable n'était pas, lors des premiers essais, une chose très simple pour nous : afin d'éviter que cet appareil, allongé à la surface de la mer, tombât en désordre sur le fond après une aussi grande chute, je mouillais d'abord, à une distance de 5 ou 600 mètres l'une de l'autre, deux bouées supportant chacune un câble, le long duquel un anneau de fonte pouvait courir ; la ligne était alors tendue de l'une à l'autre bouée, et les bouts fixés aux anneaux qui, abandonnés simultanément, entraînaient tout l'appareil jusqu'au fond.

Aujourd'hui, j'emploie une méthode plus simple : un seul câble est mouillé pour recevoir un anneau qui porte l'un des bouts du palancre ; celui-ci est allongé vers le large et on fixe à son bout éloigné une plaque de métal assez lourdement lestée, qui, lorsque tout est lâché, fait l'office d'un cerf-volant renversé, dont l'effort, pendant la descente, maintient le palancre tendu.

Par ce moyen j'ai obtenu beaucoup de squales, ou requins, de diverses espèces qui vivent sur le fond, et j'ai pu, déjà, me rendre compte du rôle important que ce groupe tient dans de nombreuses régions, jusqu'à des profondeurs de deux mille

mètres. Parmi les îles du Cap Vert, j'en ai ramené un spécimen qui avait presque 3 mètres, et connu seulement par deux exemplaires, sans aucune information sur leur habitat; c'est le *Pseudotriacis microdon*. Enfin, j'ai obtenu, aux Açores, une grande *Chimæra* que je n'ai jamais retrouvée avec d'autres engins.

Plusieurs fois, j'ai tenté avec succès et par des méthodes semblables la descente, aux grandes profondeurs, d'un filet nommé « trémail », en usage sur le littoral de la Méditerranée où il constitue un des engins les plus productifs. C'est une sorte de long rideau à triple nappe, que l'on fait tenir debout sur le fond grâce à une combinaison de flotteurs en liège et de lest en plomb, qui intercepte la circulation des animaux et les prend dans des poches qu'ils font eux-mêmes s'ils cherchent à forcer le passage.

J'ai envoyé cet engin compliqué, long de 200 mètres, jusqu'à la profondeur de 2 600 mètres, et il m'a toujours donné de fort bons résultats lorsque l'opération marchait bien; mais souvent aussi, comme il offre une grande résistance dans l'eau, malgré sa fragilité, il éprouve de graves avaries, ou même il disparaît par la rupture de quelqu'accessoire.

Pour la recherche des animaux relégués aux grandes profondeurs intermédiaires, les moyens sont plus vulgaires et moins variés parce que cette faune, qualifiée bathypélagique, se défend mieux, dans les espaces illimités où sa puissance natatoire supérieure lui permet de rayonner en tous sens, et où l'abondance des êtres de toutes les tailles multiplie les ressources alimentaires. Aussi, malgré l'outillage excellent de la *PRINCESSE-ALICE*, nous ne possédons guère de renseignements sur la vie dans ces régions. Mais nos efforts continuent et, bientôt peut-être, nous emploierons à ces travaux les engins les plus puissants et les plus audacieux que l'on ait conçus.

La présence d'une faune géante aux profondeurs qui séparent la surface et le fond même de la mer nous a été révélée par les récoltes faites dans l'estomac des cétacés, des cachalots notamment, qui vont jusque-là chercher leur nourriture presqu'exclusivement composée, pour la plupart des espèces, de céphalopodes plus ou moins forts. Le musée de Monaco

possède une remarquable collection de ces animaux que j'ai obtenus en employant l'outillage des baleiniers.

A part ce concours involontaire des cétacés, nous ne possédons aucun moyen capable de fournir des renseignements sur la grande faune bathypélagique ; et nous nous bornons à traîner, dans les vastes espaces qu'elle habite, des filets en forme de sac, suffisants, lorsqu'ils ont une ouverture de plusieurs mètres, pour capturer des organismes de petite taille, mais devant lesquels tous les grands nageurs peuvent s'échapper.

Jusqu'à une époque toute récente, nous cherchions à faire ces modestes récoltes avec des instruments qui descendaient fermés jusqu'à la profondeur voulue, s'ouvraient quand le travail commençait et se refermaient aussitôt que le traînage finissait ; on pouvait ainsi établir le niveau d'où les différentes espèces étaient obtenues. Mais devant les obstacles rencontrés par ce système, on a essayé, sur la *VALDIVIA*, pour la première fois, un procédé qui consiste dans l'envoi, aux régions inférieures, d'un filet ouvert que l'on remonte avec toute la vitesse possible. On pourra, quand on aura fait un grand nombre de ces opérations, à des niveaux variables, fixer par élimination le niveau minimum d'où chacune des espèces aura été ramenée. Je me sers, depuis 1903, pour ces recherches qui m'ont donné des résultats admirables quant à la nouveauté des espèces, d'un filet qui a 9 mètres carrés d'ouverture et que je nomme filet vertical.

Les animaux pélagiques de la surface et des environs sont beaucoup mieux connus que ceux des deux autres groupes, et c'est naturel puisque les navigateurs passent continuellement au milieu d'eux, mais leur biologie demande encore beaucoup de lumière ; et c'est là une des questions les plus urgentes de l'Océanographie. En effet, l'industrie de la pêche s'y rattache très directement par la nécessité de mettre un terme aux déprédations qui menacent de ruiner ces précieuses ressources ; or, il ne sera possible de conclure les accords internationaux utiles pour cela qu'après avoir suffisamment étudié l'alimentation, la croissance, la reproduction et les migrations des faunes littorale et pélagique.

Il y a, néanmoins, un fait que mes croisières montrent déjà, c'est l'existence, au large, et jusqu'aux plus grandes distances

de la terre, de poissons pélagiques réunis en bandes immenses couvrant des contrées entières d'une richesse incalculable. J'ai constaté la présence de plusieurs espèces au moyen d'un filet que j'appelle trémail de surface et qui est simplement le trémail indiqué ci-dessus avec des flotteurs plus puissants et un lest plus léger, de façon qu'il forme un long rideau flottant verticalement à la surface.

Mais j'ai obtenu aussi des poissons d'une plus grande taille réunis en bandes nombreuses, au moyen de lignes avec amorce artificielle que l'on traîne derrière le navire quand il ne marche pas à plus de cinq ou six nœuds. Les thons alimentent volontiers un tel engin, et je les ai trouvés jusque vers le milieu de l'Atlantique Nord. Pour récolter les petits animaux appartenant au « Plankton » de la surface, j'emploie un filet traînant en gaze de soie très fine, construit comme une senne et maintenu flottant avec des lièges ; ses deux ailes s'ouvrent par l'effet des plateaux qui les terminent et qui agissent, dans un plan horizontal, comme deux cerfs-volants en opposition ; il s'appelle « chalut de surface ».

Jusqu'à ces dernières années, il manquait à notre arsenal un appareil permettant de prélever un échantillon du « Plankton » de la surface pendant la marche rapide d'un navire; le docteur Richard vient de combler cette lacune avec un objet très simple. C'est un sac en gaze de soie assez petit pour que la colonne d'eau qui le traverse n'ait pas la force de le défoncer, même à la vitesse la plus grande du navire. Tous les organismes constituant le « Plankton », voire de petits poissons, se laissent capturer par cet engin minuscule.

Enfin, je comprendrai dans l'outillage qui nous fait connaître les diverses formes de la vie dans la mer, un appareil dû aux longues et patientes recherches du docteur Portier, pendant mes trois dernières campagnes, pour déterminer l'existence de micro-organismes à toutes les profondeurs.

Il s'agissait de prélever, sur un point quelconque, un échantillon d'eau qui pourrait être préservé de toute contamination extérieure jusqu'à son application à des expériences sur un bouillon de culture. Voici la méthode employée cette année

même, pour la première fois et qui semble fournir des résultats irréprochables.

Un tube en verre, dans lequel on a fait le vide et se terminant par une grande longueur d'un diamètre capillaire, est enfermé dans une boîte de cuivre pleine de paraffine et pourvue d'un mécanisme permettant de la faire basculer, comme les thermomètres à renversement. La pointe de ce tube, fermée à la lampe, dépasse un peu le haut de la boîte, et vient se briser contre un butoir lorsqu'un messager provoque le renversement de l'appareil. Le long tube capillaire à plusieurs courbures empêche le mélange avec les eaux supérieures. Les résultats obtenus par ce procédé paraissent devoir éclairer bientôt le côté de la biologie marine que nous avons voulu explorer ainsi.

Cette courte revue suffit pour montrer nos efforts dans la recherche du matériel indispensable au progrès des études océanographiques; néanmoins, il reste encore tant d'inconnu sur ce champ considérable que je songe sans cesse à des moyens nouveaux capables d'y apporter une plus grande lumière. Mais, pour augmenter beaucoup la puissance des engins dont je me sers maintenant, il faudrait avoir plusieurs navires qui travailleraient ensemble, et, par conséquent, trouver dans quelque marine militaire une alliée. Or, il n'est pas encore facile de persuader aux Etats de l'Europe que l'intérêt de tous réside plutôt dans la solution des problèmes de la nature, où se trouve la clef de biens précieux pour l'humanité, que dans les armements fous et les guerres insensées.

Combien de générations faudra-t-il encore massacrer avant que la lumière scientifique montre l'absurdité de ces luttes, quand l'exploitation pacifique de notre planète permettrait à tous les hommes de vivre? C'est difficile de le dire; mais une élite intellectuelle, qui monte rapidement au-dessus des masses, commence à tourner les esprits et les énergies vers les promesses d'un horizon nouveau.



Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 26 — 20 Mars 1905.

# Liste préliminaire des *Calanoïdés* recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, avec diagnoses des genres et des espèces nouvelles.

*(1re partie)*

Par G. O. SARS

---

## I

## *AMPHASCANDRIA*

### I. — Famille CALANIDÆ

**Calanus**, Leach.

1. *finmarchicus*, Gunner.
2. *helgolandicus*, Claus.
3. *hyperboreus*, Kröyer.
4. *gracilis*, Dana.
5. *robustior*, Giesbr.
6. *tenuicornis*, Claus.
7. *minor*, Claus.

**Macrocalanus**, n. gen.

8. *princeps*, Brady.
9. *longicornis*, n. sp.

**Undina**, Dana.

10. *vulgaris*, Dana.

**Bathycalanus**, n. gen.

11. *Richardi*, n. sp.

## II. — Famille EUCALANIDÆ

**Eucalanus**, Dana.

12. *elongatus*, Dana.
13. *attenuatus*, Dana.
14. *subtenuis*, Giesbr.
15. *mucronatus*, Giesbr.
16. *crassus*, Giesbr.
17. *monachus*, Giesbr.

**Rhincalanus**, Dana.

18. *cornutus*, Dana.
19. *nasutus*, Giesbr.

**Mecynocera**, Thomps.

20. *Clausi*, Thomps.

## III. — Famille PARACALANIDÆ

**Paracalanus**, Boeck.

21. *parvus*, Claus.
22. *aculeatus*, Giesbr.
23. *pygmæus*, Claus.

## IV. — Famille PSEUDOCALANIDÆ

**Pseudocalanus**, Boeck.

24. *elongatus*, Boeck.

**Clausocalanus**, Giesbr.

25. *arcuicornis*, Dana.
26. *furcatus*, Brady.

**Monacilla**, n. gen.

27. *typica*, n. sp.

## V. — Famille ÆTIDIIDÆ

**Ætidius**, Brady.

28. *Giesbrechti*, Wolfenden.

**Chiridius**, Giesbr.

29. *Poppei*, Giesbr.
30. *armatus*, Boeck.

**Gaidius**, Giesbr.

31. *brevispinus*, G. O. Sars.
32. *affinis*, n. sp.
33. *notacanthus*, n. sp.
34. *cryptospinus*, n. sp.
35. *divaricatus*, n. sp.

**Gaëtanus**, Giesbr.

36. *miles*, Giesbr.

37. *Caudani*, Canu.
38. *curvicornis*, n. sp.
39. *latifrons*, n. sp.
40. *armiger*, Giesbr.
41. *Kruppi*, Giesbr.
42. *robustus*, n. sp.
43. *inermis*, n. sp.

**Euchirella**, Giesbr.

44. *pulchra*, Lubbock.
45. *messinensis*, Cls.
46. *venusta*, Giesbr.
47. *brevis*, n. sp.
48. *curticauda*, Giesbr.
49. *galeata*, Giesbr.
50. *rostrata*, Cls.

**Chirundina**, Giesbr.

51. *Streetsi*, Giesbr.
52. *angulata*, n. sp.

**Undeuchæta**, Giesbr.

53. *australis*, Brady.
54. *obtusa*, n. sp.
55. *pustulifera*, n. sp.
56. *scopularis*, n. sp.
57. *dubia*, n. sp.

VI. — Famille EUCHÆTIDÆ

**Euchæta**, Philippi.

58. *marina*, Prestandr.
59. *hebes*, Giesbr.
60. *acuta*, Giesbr.

61. *tumidula*, n. sp.
62. *norvegica*, Boeck.
63. *porrecta*, n. sp.
64. *tonsa*, Giesbr.
65. *gracilis*, n. sp.
66. *spinosa*, Giesbr.
67. *incisa*, n. sp.

**Valdiviella**, Steuer.

68. *oligarthra*, Steuer.
69. *brevicornis*, n. sp.

**Pseudeuchæta**, n. gen.

70. *brevicauda*, n. sp.

## VII. — Famille PHAENNIDÆ

**Phaënna**, Claus.

71. *spinifera*, Cls.

**Xanthocalanus**, Giesbr.

72. *borealis*, G. O. Sars.
73. *muticus*, n. sp.

**Onchocalanus**, n. gen.

74. *trigoniceps*, n. sp.
75. *hirtipes*, n. sp.

## VIII. — Famille SCOLECITHRICIDÆ

**Scolecithrix**, Brady.

76. *Danæ*, Lubbock.
77. *Bradyi*, Giesbr.

**Scolecithricella**, G. O. Sars.

78. *dentata*, Giesbr.
74. *gracilis*, n. sp.

**Amallophora**, Scott.

75. *magna*, Scott.
76. *affinis*, n. sp.
77. *obtusifrons*, n. sp.

**Lophothrix**, Giesbr.

78. *frontalis*, Giesbr.
79. *humilifrons*, n. sp.

*(à suivre)*

# Diagnoses.

## I. — MACROCALANUS, G. O. Sars, n. gen.

Diffère du *Calanus* par la grande taille du corps; par les appendices rostraux transformés en épines rigides; par le fort développement des pattes natatoires, dont la rame externe est très grande, avec l'article terminal muni en dehors, dans les trois paires moyennes, de 3 épines courtes; enfin par les pattes de la 5e paire, très peu transformées chez le mâle et ne se distinguant de celles de la femelle que par le défaut des soies natatoires aux rames externes.

### 1. **Macrocalanus longicornis,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 9mm 50

Diffère du *M. princeps* (Brady) par la forme du corps plus étroite et allongée; par les épines rostrales non recourbées, mais dirigées droit en bas; par le fort développement des antennes antérieures, qui sont deux fois aussi longues que la division antérieure du corps; par les épines terminales des maxillipèdes antérieurs munies seulement de poils épars; enfin, par la présence, dans les pattes de la 1re paire, d'une épine forte sortant de la face antérieure du 2e article basilaire près de l'angle intérieur, et accompagnée d'une soie plumeuse recourbée.

Stn. 89, 254, 1505, 1549, 1639, 1676, 1749, 1768, 1800, 1844, 1849, 1856.

## II. — BATHYCALANUS, G. O. Sars, n. gen.

Diffère du *Macrocalanus* par les appendices rostraux assez grêles, droits et se terminant en pointe aiguë; par le fort développement des 2 paires de maxillipèdes, les antérieurs très épais et ayant les épines extérieures extrêmement prolongées et grêles terminées en crochet, les postérieurs assez allongés,

avec 3 épines terminales très fortes et courbées en forme de faux; enfin, par la rame externe des pattes de la 1[re] paire, composée seulement de 2 articles.

2. **Bathycalanus Richardi**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 10mm 20

Corps assez allongé, avec la division antérieure plus de trois fois aussi longue que la postérieure, fusiforme, étant plus rétrécie par devant que par derrière. Tête bien distincte du premier segment pédigère, partie frontale un peu saillante et munie, immédiatement en avant des épines rostrales, de deux petites cornes juxtaposées. Antennes antérieures très grêles e allongées, presque deux fois aussi longues que la division antérieure du corps. Pattes nageoires, comme chez les espèces du genre *Macrocalanus*, très fortement développées. Segment génital de la queue peu bombé en bas. Pièces furcales courtes avec les soies tout normales.

Stn. 1549, 1639, 1760, 1844, 1851, 1874.

Je prie M. le docteur J. Richard, directeur du Musée Océnographique de Monaco, de bien vouloir accepter la dédicace de cette forme assez intéressante.

III. — MONACILLA (1), G. O. Sars, n. gen.

Diffère du *Clausocalanus*, genre le plus voisin, par la forme plus robuste du corps; par les appendices rostraux très courts et épais; par l'article 2[e] basilaire des pattes de la 2[e] — 4[e] paires, non élargi, ni dentelé à l'extrémité; par la rame interne de ces paires munie, à la face postérieure, de nombreuses épines grêles; enfin par la nature tout à fait rudimentaire des pattes de la 5[e] paire (dans la femelle).

(1) Diminutif de Monaco.

3. **Monacilla typica,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 2mm 20

Corps assez épais, avec la division antérieure régulièrement bombée en dessus et plus de trois fois aussi longue que la division postérieure. Angles extérieurs du dernier segment du métasome étroitement arrondis. Segment génital de la queue un peu asymétrique et faiblement bombé en bas. Pièces furcales, peu allongées et chacune pourvue de trois soies apicales de longueur égale. Antennes antérieures recourbées, s'étendant à l'extrémité du segment pénultième de la queue. Pattes de la 4e paire plus longues que les précédentes et ayant le 1er article basilaire garni en dedans d'une rangée dense d'épines minces. Pattes de la 5e paire (chez la femelle), réduites à deux petites épines simples.

Stn. 292, 1177.

4. **Gaidius affinis,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm 60

Voisin du *G. tenuispinus* G. O. Sars, mais en diffère par la forme du corps, un peu plus mince ; par les épines du dernier segment du métasome moins allongées, par la rame externe des pattes de la 1re paire distinctement triarticulée, quoique n'ayant aucune épine en dehors de l'article 1er, enfin par les pièces furcales plus courtes.

Stn. 1639.

5. **Gaidius notacanthus,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ juv. : *ca.* 5mm.

Corps assez robuste, avec la division antérieure oblong-ovale et très peu rétrécie par devant. Segment dernier du métasome séparé en dessus du segment précédent par une suture arquée bien distincte, épines latérales de longueur médiocre et sortant de la face dorsale du segment. Queue très

courte, atteignant à peine en longueur un quart de la division antérieure; pièces furcales plus larges que longues. Antennes antérieures presque aussi longues que le corps. Maxillipèdes postérieurs très allongés. Rame externe des pattes de la 1re paire distinctement triarticulée, avec une épine bien développée en dehors de l'article 1er. Rame interne des pattes de la 2e paire avec les deux articles imparfaitement séparés.

Stn. 1639, 1856.

6. **Gaidius cryptospinus**, G. O. Sars., n. sp.

Taille ♀ juv.: 4mm 55

Forme générale du corps très semblable à celle de l'espèce précédente. Epines latérales du dernier segment du métasome, cependant, beaucoup moins développées, réduites à de très petites protubérances nodiformes. Antennes antérieures atteignant à peine la longueur du corps. Maxillipèdes postérieurs moins allongés que dans l'espèce précédente. Rame interne des pattes de la 2e paire distinctement biarticulée.

Stn. 1849.

7. **Gaidius divaricatus**, G. O. Sars., n. sp.

Taille ♀ : 4mm 25

Corps un peu moins robuste que chez les deux espèces précédentes, avec la division antérieure plus étroite. Dernier segment du métasome distinctement séparé du précédent, parties latérales développées en une manière toute singulière, formant des lobes triangulaires assez divergents, dont l'angle extérieur est prolongé en une épine dirigée obliquement en dehors. Queue très courte, avec le segment génital assez bombé en bas. Appendices divers du corps ressemblant en tout à celles du *G. cryptospinus*. Article 1er basilaire des pattes de la 4e paire, cependant, muni d'une rangée dense d'épines minces.

Stn. 1849.

8. **Gaëtanus latifrons,** G. O. Sars., n. sp.
Taille ♀ : 4mm85

Corps assez épais et trapu, la division antérieure étant presque partout de largeur égale. Corne pariétale très forte et élevée, faiblement courbée en avant et écartée de la partie rostrale par un intervalle assez long. Epines latérales du segment dernier du métasome très fortes et allongées, un peu divergentes. Queue atteignant en longueur environ un tiers de la division antérieure, segment génital un peu renflé au milieu. Antennes antérieures dépassant à peine la longueur du corps. Rame externe des pattes de la 1re paire distinctement triarticulée, avec une épine bien développée en dehors de l'article 1er. Pattes de la 4e paire avec une rangée dense d'épines minces en dedans de l'article 1er basilaire.

Stn. 258, 740, 1505, 1549, 1639, 1760, 1776, 1849, 1856.

9. **Gaëtanus curvicornis,** G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 4mm35

Corps beaucoup plus allongé que chez l'espèce précédente, ressemblant à celui du *G. miles* Giesbr. Corne pariétale cependant, plus courte et régulièrement courbée en toute sa longueur. Epines latérales du segment dernier du métasome de grandeur médiocre et un peu divergentes. Queue très courte, n'atteignant pas en longueur un quart de la division antérieure du corps, segment génital assez bombé en bas. Antennes antérieures dépassant à peine la longueur du corps.

Stn. 1856 (un seul exemplaire).

10. **Gaëtanus robustus,** G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : *ca.* 8mm

Corps assez robuste, avec la division antérieure de forme ovale et un peu renflée avant le milieu. Corne pariétale petite, courbée en bas, quelquefois tout effacée. Epines latérales du

segment dernier du métasome très fortes et un peu divergentes, terminées en pointe aiguë. Queue assez épaisse et environ égale en longueur à un tiers de la division antérieure, segment génital un peu bombé en bas. Antennes antérieures atteignant à peine la longueur du corps. Structure des autres appendices du corps ne différant que très peu de celles chez les deux espèces précédentes.

Stn. 1801, 1851.

11. **Gaëtanus inermis,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 6mm 30

Corps très épais et ramassé, avec la division antérieure assez renflée. Partie antérieure de la tête également voûtée en dessus, sans aucune trace d'une corne pariétale. Dernier segment du métasome du même tout désarmé, lobes latéraux obtusement arrondis. Queue extrêmement courte et épaisse, n'atteignant pas en longueur un quart de la division antérieure, segment génital assez gros et bouffi en bas. Antennes antérieures ne dépassant pas la longueur du corps. Structure des appendices divers du corps ne présentant aucune différence essentielle de celle des autres espèces de ce genre.

Stn. 1856 (un seul exemplaire).

12. **Euchirella brevis,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm 70

Corps très court et robuste, avec la division antérieure assez renflée et fortement bombée en dessus. Rostre beaucoup moins saillant que chez *E. rostrata* (espèce la plus voisine). Lobes latéraux du segment dernier du métasome transversalement tronqués en arrière. Queue très courte, dépassant à peine en longueur un cinquième de la division antérieure; segment génital assez renflé et aussi long que les trois suivants conjointement; pièces furcales courtes et divergentes. Antennes antérieures un peu plus courtes que le corps. Antennes postérieures avec la rame interne réduite à un très petit rudiment.

Palpe mandibulaire muni d'une forte épine sortant de la face postérieure de la partie basilaire. Rame externe des pattes de la 1re paire avec les deux premiers articles complètement soudés. Rame interne des pattes de la 2e paire uniarticulée. Pattes de la 4e paire avec 3 ou 4 épines extrêmement petites en dedans de l'article 1er basilaire.

Stn. 1639, 1802, 1856.

13. **Chirundina angulata**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀: *ca.* 5mm.

Corps comparativement plus épais que chez *C. Streetsi*, ressemblant mieux à celui des espèces du genre *Undeuchæta*. Crête frontale très peu élevée, presque effacée. Lobes latéraux du dernier segment du métasome triangulaires, formant en dehors un angle assez prononcé. Queue assez courte, dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure, segment génital peu saillant en bas. Antennes antérieures dépassant en longueur la division antérieure du corps. Rame externe des pattes de la 1re paire avec les deux premiers articles complètement soudés. Pattes de la 4e paire avec l'article 1er basilaire, tout lisse en dedans.

Stn. 522, 822, 1545, 1639, 1676, 1760, 1849, 1859.

14. **Undeuchæta obtusa**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 5mm 60

Corps assez robuste, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Segment dernier du métasome faiblement défini en dessus par une suture arquée, lobes latéraux peu saillants et étroitement arrondis. Queue dépassant, en longueur, un quart de la division antérieure ; segment génital peu renflé et presque symétrique ; pièces furcales, très courtes. Antennes antérieures, dépassant à peine, en longueur, la division antérieure du corps. Antennes postérieures avec la rame externe deux fois aussi longue que l'interne. Rame externe des pattes de la 1re paire ayant les deux articles premiers

...paire avec les deux articles ...la 4e paire munies en dedans ...gée de neuf épines fortes.

... G. O. Sars, n. sp.

...5mm 10

... la division antérieure assez ...segment dernier du métasome ...latéraux peu saillants et étroi-... Queue assez courte ne dépassant ...t de la division antérieure, seg-... une protubérance très saillante et ...nt anal avec un faisceau dense de ... antérieures environ aussi longues ... du corps et garnies de soies très ... Antennes postérieures avec les rames ...les autres espèces. Rame externe des ...istinctement triarticulée; rame interne ...ire avec les deux articles bien séparés, ...munies en dedans de l'article 1er basilaire ...s très minces.

...**chœta tumidula**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀: *ca.* 4mm.

...parativement court et épais, avec la division anté-... renflée au milieu. Rostre frontal court, dirigé ...t en bas. Lobes latéraux du segment dernier du ... arrondis et garnis en bas de poils assez longs. Queue ...nce et n'atteignant pas de loin la demi-longueur de ...on antérieure, segment génital aussi long que les deux ...t conjointement, protubérance ventrale un peu saillante ...mincissant régulièrement vers l'extrémité, qui est étroi-...ent arrondie; segments postérieurs tout lisses. Pièces

furcales plus longues que larges, avec les soies apicales peu allongées, soie accessoire dépassant à peine en longueur les autres et angulairement courbée en dehors. Antennes antérieures n'atteignant pas la longueur de la division antérieure du corps.

Stn. 1849 (un seul exemplaire).

19. **Euchœta porrecta,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 8mm.

Corps assez allongé, avec la division antérieure oblong-fusiforme. Rostre frontal très aigu et dirigé droit en avant. Lobes latéraux du dernier segment du métasome arrondis et garnis en bas de poils assez longs. Queue n'atteignant pas la demi-longueur de la division antérieure, segment génital aussi long que les deux suivants conjointement, protubérance ventrale bornée de chaque côté d'une lamelle mince s'avançant en bas et transversalement tronquée à l'extrémité, segments postérieurs hérissés en bas de poils denses. Pièces furcales courtes et obliquement tronquées à l'extrémité, soie accessoire très longue et grêle, distinctement géniculée à la base. Antennes antérieures aussi longues que la division antérieure.

Stn. 299, 1505, 1549, 1639, 1760, 1849, 1856.

20. **Euchæta gracilis,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 6mm 60

Corps très grêle et élancé, avec la division antérieure assez étroite. Rostre frontal très aigu et dirigé obliquement en bas. Lobes latéraux du dernier segment du métasome obtusément arrondis et garnis en bas de poils fins. Queue assez grêle, atteignant presque la demi-longueur de la division antérieure, segment génital plus court que les deux suivants conjointement et ayant la protubérance ventrale très grande et ramassée, s'amincissant à peine vers l'extrémité, qui est obtusément tronquée; segments postérieurs ne montrant que des poils épars. Pièces furcales comme chez l'espèce précédente. Antennes antérieures n'atteignant pas la longueur de la division antérieure.

Stn. 1549, 1639, 1849, 1856.

21. **Euchæta incisa**, G. O. Sars. n. sp.
Taille ♀ : 5mm 60

Corps un peu moins allongé que chez les deux espèces précédentes. Rostre frontal dirigé presque droit en avant. Lobes latéraux du dernier segment du métasome obtusement arrondis et sans poils en bas. Queue n'atteignant pas de loin la demi-longueur de la division antérieure, segment génital un peu renflé par devant, protubérance ventrale très peu saillante et divisée au milieu par une incision étroite en deux lobules successives; segments postérieurs hérissés de poils bien distincts. Pièces furcales environ comme chez les deux espèces précédentes, ayant la soie accessoire très grêle et allongée. Antennes antérieures aussi longues que la division antérieure du corps.

Stn. 1749 (un seul exemplaire).

22. **Valdiviella brevicornis**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 6mm 60

Corps comparativement plus allongé que chez *V. oligarthra*, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Rostre frontal très court et, comme chez l'espèce nommée, bifurqué et dirigé droit en bas. Lobes latéraux du dernier segment du métasome étroitement arrondis et parfaitement lisses. Queue assez allongée, dépassant la demi-longueur de la division antérieure, segment génital à peine plus long que le segment suivant, protubérance ventrale peu saillante et divisée au milieu par un sillon transversal; les deux segments suivants chacun avec un faisceau de poils longs en bas. Pièces furcales plus longues que chez *V. oligarthra* et moins obliquement tronquées à l'extrémité, soie accessoire très courte. Antennes antérieures dépassant à peine la demi-longueur du corps. Soudure des articles dans les rames des pattes moins parfaite que chez *V. oligarthra*.

Stn. 1849, 1856.

*Nota.* — Le genre *Valdiviella*, récemment établi par le Dr A. Steuer, est très voisin d'*Euchæta*, ne s'en distinguant que par la structure du rostre frontal, par le moins fort développement des maxillipèdes antérieurs, et par la séparation imparfaite de quelques-uns des articles dans les rames des pattes.

### IV. — PSEUDEUCHÆTA, G. O. Sars, n. gen.

Diffère d'*Euchæta* et de *Valdiviella*, entre autres choses, par le faible développement de la queue, par le défaut total d'un rostre frontal, et par l'énorme grandeur des maxillipèdes postérieurs. De même des différences bien caractéristiques peuvent être démontrées dans la structure des mandibules, des maxilles et des pattes nageoires.

#### 23. **Pseudeuchæta brevicauda**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀: 5mm 20

Corps très court et ramassé, avec la division antérieure assez renflée et s'amincissant plus par devant qu'en arrière. Tête séparée du 1er segment pédigère en dessus, par une suture faiblement indiquée; partie frontale assez étroite et sans aucune trace de rostre. Lobes latéraux du dernier segment du métasome, courts, triangulaires. Queue très faiblement développée, ne dépassant pas en longueur un quart de la division antérieure, segment génital peu bombé en bas. Pièces furcales comparativement courtes, avec la soie accessoire très petite. Antennes antérieures aussi longues que le corps et garnies de soies très longues. Antennes postérieures avec les deux rames de longueur égale. Mandibules ayant la rame externe du palpe beaucoup plus grande que l'interne. Maxilles avec la partie endopodale du palpe fortement développée et brusquement pliée en dedans, portant à l'extrémité des soies longues et courbées. Maxillipèdes antérieurs de structure normale, épines terminales peu allongées. Maxillipèdes postérieurs de grandeur tout extraordinaire et, comme chez *Euchœta*, doublement géniculées,

partie terminale munie d'épines longues recourbées en forme de faux. Rame externe des pattes de la 1re paire distinctement triarticulée; rame interne des pattes de la 2e paire avec les deux articles bien séparés.

Stn. 1760, 1639.

24. **Xanthocalanus muticus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 5mm30

Corps assez court et trapu, avec la division antérieure de forme oblong-ovale. Tête séparée du 1er segment pédigère en dessus, par une suture faiblement indiquée, partie frontale étroitement arrondie, avec les appendices rostraux très petits et recourbés. Segment dernier du métasome complètement soudé au précédent, lobes latéraux peu saillants et obtusément triangulaires. Queue très courte, n'atteignant pas de loin en longueur un quart de la division antérieure; segment génital peu bombé en bas. Pièces furcales courtes, mais ayant les soies bien développées. Antennes antérieures aussi longues que le corps. Maxillipèdes antérieurs munis de deux épines très fortes et unguiforme, l'extérieur tout lisse, l'intérieur grossièrement dentelée en dedans. Maxillipèdes postérieurs assez robustes, quelques-unes des soies sortant de la partie terminale transformées en épines fortes. Structure des pattes nageoires ressemblant à celle des autres espèces de ce genre. Pattes de la 5e paire (chez la femelle) très petites, biarticulées, sans aucune dentelure en dedans, article terminal brusquement rétréci vers l'extrémité, qui est munie de trois épines petites.

Stn. 1639.

V. — ONCHOCALANUS, G. O. Sars, n. gen.

Voisin du *Xanthocalanus*, mais en diffère par les appendices rostraux, transformés en une lamelle chitineuse bifurquée à l'extrémité; par les maxillipèdes antérieurs se terminant en une griffe très forte et aiguë courbée en avant; par les maxillipèdes

postérieurs grêles et allongés; enfin par les pattes nageoires ayant toutes les deux rames hérissées à la face postérieure de nombreuses épines fines.

25. **Onchocalanus trigoniceps**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : *ca.* 7 mm

Corps assez allongé, avec la division antérieure de forme oblongue, et n'ayant la face dorsale que très peu voûtée. Tête complètement soudée avec le 1er segment pédigère, partie frontale triangulaire, formant en dessus une saillie arrondie ; lamelle rostrale dirigée droit en bas et ayant les pointes terminals courtes et un peu divergentes. Segment dernier du métasome, séparé en dessus du segment précédent par une suture courte transversale, lobes latéraux assez saillants, triangulaires, se terminant en pointe aiguë. Queue n'atteignant pas en longueur un tiers de la division antérieure ; segment génital très peu bombé en bas. Pièces furcales extrêmement petites. Antennes antérieures assez allongées, atteignant presque la longueur du corps. Pattes de la 5e paire, triarticulées et garnies de chaque côté de poils épars, article terminal plus long que les autres et s'amincissant régulièrement vers l'extrémité, qui est munie de trois épines courtes.
Stn. 1639, 1849, 1856.

26. **Onchocalanus hirtipes**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 4 mm 70

Corps un peu moins allongé que chez l'espèce précédente, avec la division antérieure plus renflée. Tête séparée du 1er segment pédigère par une suture bien distincte, partie frontale également arrondie, lamelle rostrale un peu recourbée, avec les pointes terminales à peine divergentes. Segment dernier du métasome bien séparé du précédent, lobes latéraux obtusément triangulaires. Queue dépassant, en longueur, un tiers de la division antérieure, segment génital un peu renflé au milieu et assez bombé en bas. Antennes antérieures beaucoup plus

courtes que le corps. Pattes de la 5e paire, comme chez l'espèce précédente, distinctement triarticulées, mais plus petites et partout densement hérissées de poils, article terminal ovale et ne dépassant pas, en longueur, l'article précédent, l'extrémité munie de deux petits denticules.

Stn. 1849 (un seul exemplaire).

27. **Scolecithricella gracilis**, G. O. Sars., n. sp.

Taille ♀ : 4mm25

Corps assez allongé, avec la division antérieure de forme oblongue et très peu voûtée en dessus. Segment céphalique (y compris le 1er segment pédigère uni) presque deux fois aussi long que les segments suivants conjointement, partie frontale également arrondie, appendices rostraux assez épais et peu courbés, chacun se terminant en une pointe mince et flexible. Segment dernier du métasome complétement soudé avec le précédent, lobes latéraux peu saillants et arrondis. Queue assez grêle, dépassant en longueur un tiers de la division antérieure, segment génital à peine bombé en bas. Pièces furcales petites, mais avec les soies très allongées. Antennes antérieures assez grêles, aussi longues que le corps. Pattes de la 5e paire assez petites et composées de chaque côté d'un seul article étroit et courbé, ayant en dehors deux rangées transversales de petits denticules, en dedans une épine assez forte, et à l'extrémité une autre épine plus courte.

Stn. 1849 (un seul exemplaire).

28. **Amallophora affinis**, G. O. Sars., n. sp.

Taille ♀ : 3mm50

Très voisine de *A. magna* Scott, mais en diffère par la taille de beaucoup inférieure et par la forme du corps moins robuste. Crête frontale bien développée quoique un peu moins élevée que chez l'espèce nommée. Queue comparativement plus courte, n'atteignant pas de loin en longueur un tiers de la

segment dernier du métasome très fortes et un peu divergentes, terminées en pointe aiguë. Queue assez épaisse et environ égale en longueur à un tiers de la division antérieure, segment génital un peu bombé en bas. Antennes antérieures atteignant à peine la longueur du corps. Structure des autres appendices du corps ne différant que très peu de celles chez les deux espèces précédentes.

Stn. 1801, 1851.

11. **Gaëtanus inermis,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 6mm 30

Corps très épais et ramassé, avec la division antérieure assez renflée. Partie antérieure de la tête également voûtée en dessus, sans aucune trace d'une corne pariétale. Dernier segment du métasome du même tout désarmé, lobes latéraux obtusement arrondis. Queue extrêmement courte et épaisse, n'atteignant pas en longueur un quart de la division antérieure, segment génital assez gros et bouffi en bas. Antennes antérieures ne dépassant pas la longueur du corps. Structure des appendices divers du corps ne présentant aucune différence essentielle de celle des autres espèces de ce genre.

Stn. 1856 (un seul exemplaire).

12. **Euchirella brevis,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm 70

Corps très court et robuste, avec la division antérieure assez renflée et fortement bombée en dessus. Rostre beaucoup moins saillant que chez *E. rostrata* (espèce la plus voisine). Lobes latéraux du segment dernier du métasome transversalement tronqués en arrière. Queue très courte, dépassant à peine en longueur un cinquième de la division antérieure; segment génital assez renflé et aussi long que les trois suivants conjointement; pièces furcales courtes et divergentes. Antennes antérieures un peu plus courtes que le corps. Antennes postérieures avec la rame interne réduite à un très petit rudiment.

Palpe mandibulaire muni d'une forte épine sortant de la face postérieure de la partie basilaire. Rame externe des pattes de la 1^re^ paire avec les deux premiers articles complètement soudés. Rame interne des pattes de la 2^e^ paire uniarticulée. Pattes de la 4^e^ paire avec 3 ou 4 épines extrêmement petites en dedans de l'article 1^er^ basilaire.

Stn. 1639, 1802, 1856.

13. **Chirundina angulata**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀: *ca.* 5mm.

Corps comparativement plus épais que chez *C. Streetsi*, ressemblant mieux à celui des espèces du genre *Undeuchæta*. Crête frontale très peu élevée, presque effacée. Lobes latéraux du dernier segment du métasome triangulaires, formant en dehors un angle assez prononcé. Queue assez courte, dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure, segment génital peu saillant en bas. Antennes antérieures dépassant en longueur la division antérieure du corps. Rame externe des pattes de la 1^re^ paire avec les deux premiers articles complètement soudés. Pattes de la 4^e^ paire avec l'article 1^er^ basilaire, tout lisse en dedans.

Stn. 522, 822, 1545, 1639, 1676, 1760, 1849, 1859.

14. **Undeuchæta obtusa**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 5mm60

Corps assez robuste, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Segment dernier du métasome faiblement défini en dessus par une suture arquée, lobes latéraux peu saillants et étroitement arrondis. Queue dépassant, en longueur, un quart de la division antérieure ; segment génital peu renflé et presque symétrique ; pièces furcales, très courtes. Antennes antérieures, dépassant à peine, en longueur, la division antérieure du corps. Antennes postérieures avec la rame externe deux fois aussi longue que l'interne. Rame externe des pattes de la 1^re^ paire ayant les deux articles premiers

imparfaitement séparés. Rame interne des pattes de la 2e paire distinctement biarticulée. Pattes de la 4e paire munies en dedans de l'article 1er basilaire d'une rangée de neuf épines fortes.

Stn. 139, 189, 212, 258, 298, 520, 1549, 1639, 1760, 1849, 1856.

15. **Undeuchæta pustulifera**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 6mm 90

Corps ressemblant, par la forme et la composition de la division antérieure, à celui de l'espèce précédente. Queue cependant beaucoup plus courte, avec le segment génital assez asymétrique, montrant à droite une protubérance bien définie, de forme conique et dirigée en dehors ; segments postérieurs et pièces furcales garnis de poils fins. Antennes antérieures dépassant la longueur de la division antérieure du corps. Maxillipèdes postérieurs assez allongés. Pattes de la 1re paire avec la rame externe distinctement triarticulée, celles de la 2e paire avec la rame interne uniarticulée. Pattes de la 4e paire munies en dedans de l'article 1er basilaire, d'une rangée de six épines très fortes de couleur brunâtre.

Stn. 1639, 1849, 1856.

16. **Undeuchæta scopularis**, G. O. Sars., n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 5mm.

Corps un peu moins robuste que chez les espèces précédentes. Segment dernier du métasome distinctement séparé du précédent et formant de chaque côté une lamelle mince dirigée en arrière, celle de droite, simple, triangulaire, celle de gauche faiblement bilobée à l'extrémité. Queue assez courte, n'atteignant pas en longueur un quart de la division antérieure, et garnie en bas et de chaque côté de faisceaux denses de poils fins; segment génital un peu asymétrique et formant en bas une protubérance peu saillante et tronquée à l'extrémité. Antennes antérieures presque aussi longues que le corps. Rame externe des pattes de la 1re paire distinctement triarticulée;

rame interne des pattes de la 2<sup>e</sup> paire avec les deux articles imparfaitement séparés. Pattes de la 4<sup>e</sup> paire munies en dedans de l'article 1<sup>er</sup> basilaire d'une rangée de neuf épines fortes.

Stn. 1639 (un seul exemplaire).

17. **Undeuchœta dubia**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 5mm 10

Corps épais et trapu, avec la division antérieure assez renflée. Rostre très court. Segment dernier du métasome soudé avec le précédent, lobes latéraux peu saillants et étroitement arrondis à l'extrémité. Queue assez courte ne dépassant que peu en longueur un quart de la division antérieure, segment génital formant en bas une protubérance très saillante et angulaire en arrière, segment anal avec un faisceau dense de poils en dessous. Antennes antérieures environ aussi longues que la division antérieure du corps et garnies de soies très longues et divergentes. Antennes postérieures avec les rames moins inégales que chez les autres espèces. Rame externe des pattes de la 1<sup>re</sup> paire distinctement triarticulée; rame interne des pattes de la 2<sup>e</sup> paire avec les deux articles bien séparés, Pattes de la 4<sup>e</sup> paire munies en dedans de l'article 1<sup>er</sup> basilaire d'une rangée d'épines très minces.

Stn. 1849.

18. **Euchœta tumidula**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀: *ca.* 4mm.

Corps comparativement court et épais, avec la division antérieure assez renflée au milieu. Rostre frontal court, dirigé obliquement en bas. Lobes latéraux du segment dernier du métasome arrondis et garnis en bas de poils assez longs. Queue assez mince et n'atteignant pas de loin la demi-longueur de la division antérieure, segment génital aussi long que les deux suivant conjointement, protubérance ventrale un peu saillante et s'amincissant régulièrement vers l'extrémité, qui est étroitement arrondie; segments postérieurs tout lisses. Pièces

furcales plus longues que larges, avec les soies apicales peu allongées, soie accessoire dépassant à peine en longueur les autres et angulairement courbée en dehors. Antennes antérieures n'atteignant pas la longueur de la division antérieure du corps.

Stn. 1849 (un seul exemplaire).

19. **Euchœta porrecta**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : *ca.* 8mm.

Corps assez allongé, avec la division antérieure oblong-fusiforme. Rostre frontal très aigu et dirigé droit en avant. Lobes latéraux du dernier segment du métasome arrondis et garnis en bas de poils assez longs. Queue n'atteignant pas la demi-longueur de la division antérieure, segment génital aussi long que les deux suivants conjointement, protubérance ventrale bornée de chaque côté d'une lamelle mince s'avançant en bas et transversalement tronquée à l'extrémité, segments postérieurs hérissés en bas de poils denses. Pièces furcales courtes et obliquement tronquées à l'extrémité, soie accessoire très longue et grêle, distinctement géniculée à la base. Antennes antérieures aussi longues que la division antérieure.

Stn. 299, 1505, 1549, 1639, 1760, 1849, 1856.

20. **Euchæta gracilis**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 6mm60

Corps très grêle et élancé, avec la division antérieure assez étroite. Rostre frontal très aigu et dirigé obliquement en bas. Lobes latéraux du dernier segment du métasome obtusément arrondis et garnis en bas de poils fins. Queue assez grêle, atteignant presque la demi-longueur de la division antérieure, segment génital plus court que les deux suivants conjointement et ayant la protubérance ventrale très grande et ramassée, s'amincissant à peine vers l'extrémité, qui est obtusément tronquée; segments postérieurs ne montrant que des poils épars. Pièces furcales comme chez l'espèce précédente. Antennes antérieures n'atteignant pas la longueur de la division antérieure.

Stn. 1549, 1639, 1849, 1856.

21. **Euchæta incisa**, G. O. Sars. n. sp.
Taille ♀ : 5mm 60

Corps un peu moins allongé que chez les deux espèces précédentes. Rostre frontal dirigé presque droit en avant. Lobes latéraux du dernier segment du métasome obtusement arrondis et sans poils en bas. Queue n'atteignant pas de loin la demi-longueur de la division antérieure, segment génital un peu renflé par devant, protubérance ventrale très peu saillante et divisée au milieu par une incision étroite en deux lobules successives; segments postérieurs hérissés de poils bien distincts. Pièces furcales environ comme chez les deux espèces précédentes, ayant la soie accessoire très grêle et allongée. Antennes antérieures aussi longues que la division antérieure du corps.

Stn. 1749 (un seul exemplaire).

22. **Valdiviella brevicornis**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 6mm 60

Corps comparativement plus allongé que chez *V. oligarthra*, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Rostre frontal très court et, comme chez l'espèce nommée, bifurqué et dirigé droit en bas. Lobes latéraux du dernier segment du métasome étroitement arrondis et parfaitement lisses. Queue assez allongée, dépassant la demi-longueur de la division antérieure, segment génital à peine plus long que le segment suivant, protubérance ventrale peu saillante et divisée au milieu par un sillon transversal; les deux segments suivants chacun avec un faisceau de poils longs en bas. Pièces furcales plus longues que chez *V. oligarthra* et moins obliquement tronquées à l'extrémité, soie accessoire très courte. Antennes antérieures dépassant à peine la demi-longueur du corps. Soudure des articles dans les rames des pattes moins parfaite que chez *V. oligarthra*.

Stn. 1849, 1856.

*Nota.* — Le genre *Valdiviella,* récemment établi par le Dr A. Steuer, est très voisin d'*Euchæta,* ne s'en distinguant que par la structure du rostre frontal, par le moins fort développement des maxillipèdes antérieurs, et par la séparation imparfaite de quelques-uns des articles dans les rames des pattes.

## IV. — PSEUDEUCHÆTA, G. O. Sars, n. gen.

Diffère d'*Euchæta* et de *Valdiviella,* entre autres choses, par le faible développement de la queue, par le défaut total d'un rostre frontal, et par l'énorme grandeur des maxillipèdes postérieurs. De même des différences bien caractéristiques peuvent être démontrées dans la structure des mandibules, des maxilles et des pattes nageoires.

### 23. **Pseudeuchæta brevicauda,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 5mm 20

Corps très court et ramassé, avec la division antérieure assez renflée et s'amincissant plus par devant qu'en arrière. Tête séparée du 1er segment pédigère en dessus, par une suture faiblement indiquée; partie frontale assez étroite et sans aucune trace de rostre. Lobes latéraux du dernier segment du métasome, courts, triangulaires. Queue très faiblement développée, ne dépassant pas en longueur un quart de la division antérieure, segment génital peu bombé en bas. Pièces furcales comparativement courtes, avec la soie accessoire très petite. Antennes antérieures aussi longues que le corps et garnies de soies très longues. Antennes postérieures avec les deux rames de longueur égale. Mandibules ayant la rame externe du palpe beaucoup plus grande que l'interne. Maxilles avec la partie endopodale du palpe fortement développée et brusquement pliée en dedans, portant à l'extrémité des soies longues et courbées. Maxillipèdes antérieurs de structure normale, épines terminales peu allongées. Maxillipèdes postérieurs de grandeur tout extraordinaire et, comme chez *Euchœta,* doublement géniculées,

partie terminale munie d'épines longues recourbées en forme de faux. Rame externe des pattes de la 1re paire distinctement triarticulée; rame interne des pattes de la 2e paire avec les deux articles bien séparés.

Stn. 1760, 1639.

24. **Xanthocalanus muticus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 5mm 30

Corps assez court et trapu, avec la division antérieure de forme oblong-ovale. Tête séparée du 1er segment pédigère en dessus, par une suture faiblement indiquée, partie frontale étroitement arrondie, avec les appendices rostraux très petits et recourbés. Segment dernier du métasome complètement soudé au précédent, lobes latéraux peu saillants et obtusément triangulaires. Queue très courte, n'atteignant pas de loin en longueur un quart de la division antérieure; segment génital peu bombé en bas. Pièces furcales courtes, mais ayant les soies bien développées. Antennes antérieures aussi longues que le corps. Maxillipèdes antérieurs munis de deux épines très fortes et unguiforme, l'extérieur tout lisse, l'intérieur grossièrement dentelée en dedans. Maxillipèdes postérieurs assez robustes, quelques-unes des soies sortant de la partie terminale transformées en épines fortes. Structure des pattes nageoires ressemblant à celle des autres espèces de ce genre. Pattes de la 5e paire (chez la femelle) très petites, biarticulées, sans aucune dentelure en dedans, article terminal brusquement rétréci vers l'extrémité, qui est munie de trois épines petites.

Stn. 1639.

V. — ONCHOCALANUS, G. O. Sars, n. gen.

Voisin du *Xanthocalanus*, mais en diffère par les appendices rostraux, transformés en une lamelle chitineuse bifurquée à l'extrémité; par les maxillipèdes antérieurs se terminant en une griffe très forte et aiguë courbée en avant; par les maxillipèdes

postérieurs grêles et allongés; enfin par les pattes nageoires ayant toutes les deux rames hérissées à la face postérieure de nombreuses épines fines.

25. **Onchocalanus trigoniceps**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 7$^{mm}$

Corps assez allongé, avec la division antérieure de forme oblongue, et n'ayant la face dorsale que très peu voûtée. Tête complètement soudée avec le 1$^{er}$ segment pédigère, partie frontale triangulaire, formant en dessus une saillie arrondie; lamelle rostrale dirigée droit en bas et ayant les pointes terminals courtes et un peu divergentes. Segment dernier du métasome, séparé en dessus du segment précédent par une suture courte transversale, lobes latéraux assez saillants, triangulaires, se terminant en pointe aiguë. Queue n'atteignant pas en longueur un tiers de la division antérieure; segment génital très peu bombé en bas. Pièces furcales extrêmement petites. Antennes antérieures assez allongées, atteignant presque la longueur du corps. Pattes de la 5$^{e}$ paire, triarticulées et garnies de chaque côté de poils épars, article terminal plus long que les autres et s'amincissant régulièrement vers l'extrémité, qui est munie de trois épines courtes.

Stn. 1639, 1849, 1856.

26. **Onchocalanus hirtipes**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 4$^{mm}$70

Corps un peu moins allongé que chez l'espèce précédente, avec la division antérieure plus renflée. Tête séparée du 1$^{er}$ segment pédigère par une suture bien distincte, partie frontale également arrondie, lamelle rostrale un peu recourbée, avec les pointes terminales à peine divergentes. Segment dernier du métasome bien séparé du précédent, lobes latéraux obtusément triangulaires. Queue dépassant, en longueur, un tiers de la division antérieure, segment génital un peu renflé au milieu et assez bombé en bas. Antennes antérieures beaucoup plus

courtes que le corps. Pattes de la 5e paire, comme chez l'espèce précédente, distinctement triarticulées, mais plus petites et partout densement hérissées de poils, article terminal ovale et ne dépassant pas, en longueur, l'article précédent, l'extrémité munie de deux petits denticules.

Stn. 1849 (un seul exemplaire).

27. **Scolecithricella gracilis**, G. O. Sars., n. sp.

Taille ♀ : 4mm25

Corps assez allongé, avec la division antérieure de forme oblongue et très peu voûtée en dessus. Segment céphalique (y compris le 1er segment pédigère uni) presque deux fois aussi long que les segments suivants conjointement, partie frontale également arrondie, appendices rostraux assez épais et peu courbés, chacun se terminant en une pointe mince et flexible. Segment dernier du métasome complétement soudé avec le précédent, lobes latéraux peu saillants et arrondis. Queue assez grêle, dépassant en longueur un tiers de la division antérieure, segment génital à peine bombé en bas. Pièces furcales petites, mais avec les soies très allongées. Antennes antérieures assez grêles, aussi longues que le corps. Pattes de la 5e paire assez petites et composées de chaque côté d'un seul article étroit et courbé, ayant en dehors deux rangées transversales de petits denticules, en dedans une épine assez forte, et à l'extrémité une autre épine plus courte.

Stn. 1849 (un seul exemplaire).

28. **Amallophora affinis**, G. O. Sars., n. sp.

Taille ♀ : 3mm50

Très voisine de *A. magna* Scott, mais en diffère par la taille de beaucoup inférieure et par la forme du corps moins robuste. Crête frontale bien développée quoique un peu moins élevée que chez l'espèce nommée. Queue comparativement plus courte, n'atteignant pas de loin en longueur un tiers de la

division antérieure. Pattes de la 5e paire distinctement triarticulées, article terminal aussi long que les deux autres conjointement et muni de deux épines assez longues, l'une sortant du bord interne, l'autre de l'extrémité, denticule du bord extérieur placé tout près de l'extrémité.

Stn. 1549, 1639, 1856.

29. **Amallophora obtusifrons**, G. O. Sars., n. sp.

Taille ♀ : 5mm 60

Corps comparativement robuste, avec la division antérieure de forme oblongue. Partie frontale de la tête arrondie, sans aucune crête, appendices rostraux très délicats sortant d'une base commune et chacun se terminant en 2 pointes fines. Lobes latéraux du dernier segment du métasome obtusément arrondis. Queue assez courte, n'atteignant pas de loin en longueur un quart de la division antérieure, segment génital peu bombé en bas; pièces furcales courtes et divergentes. Antennes antérieures assez grêles, dépassant le corps en longueur. Pattes de la 5e paire bi-articulées, article terminal un peu courbé et muni en dedans d'une épine assez forte et allongée, et en outre de 2 petits denticules, l'un apical, l'autre sortant du bord extérieur.

Stn. 1549, 1849.

30. **Lophothrix humilifrons**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 6mm 30

Voisine de *L. frontalis* Giesbr., mais se distingue nettement par la forme très différente de la partie frontale de la tête, qui ne montre aucune trace d'une crête. Rostre très fort, avec les pointes plus aiguës que chez *L. frontalis*. Structure des appendices divers du corps peu différente de celle de l'espèce nommée.

Stn. 1639, 1849, 1856.

*(à suivre)*

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 27. — 23 Mars 1905.

# *Cyphocaris Alicei,* nouvelle espèce d'Amphipode voisine de *Cyphocaris Challengeri* Stebbing

par Ed. CHEVREUX

Quatre exemplaires de cet Amphipode ont été obtenus dans les pêches au filet à grande ouverture de la dernière campagne du yacht *PRINCESSE-ALICE*. Ces exemplaires proviennent des trois stations suivantes, situées entre les Açores et les Canaries :

Stn. 1781, 21 août 1904, lat. 31° 06' N., long. 24° 06' 45" W., 0-5000$^{m}$. Un exemplaire. — Stn. 1794, 25 août 1904, lat. 31° 46' N., long. 25° W., 0-3000$^{m}$, sur fond de 5425$^{m}$. Deux exemplaires. — Stn. 1797, 26 août 1904, lat. 32° 18' N., long. 23° 58' W., 0-2000$^{m}$, sur fond de 5422$^{m}$. Un exemplaire.

*Mâle.* — Cet exemplaire, provenant de la Stn. 1794, atteignait 10$^{mm}$ de longueur, dans la position où il est figuré ici (fig. 1). La tête présente des lobes latéraux peu saillants, arrondis à l'extrémité. Le premier segment du mésosome se prolonge antérieurement pour former une sorte de capuchon qui recouvre la tête. Ce capuchon, arrondi en avant, déborde un peu sur le bord antérieur de la tête. Le premier segment du mésosome n'est pas tout à fait aussi long que l'ensemble des trois segments suivants. Les plaques coxales de la 1$^{re}$ paire (fig. 2, C), un peu plus larges que hautes, sont semi-circulaires. Les plaques coxales de la 2$^{e}$ paire (fig. 2, D), beaucoup plus hautes que larges, comme chez les autres espèces du genre

*Cyphocaris*, sont subtriangulaires. Les plaques coxales de la 3ᵉ paire, les plus petites de toutes, sont plus larges que hautes. Les plaques coxales de la 4ᵉ paire, très développées, se prolongent en avant de façon à recouvrir presque entièrement les plaques coxales des trois paires précédentes et atteignent tout près du bord postérieur des yeux. Ces plaques sont largement échancrées au bord postérieur. Les plaques coxales de la 5ᵉ paire (fig. 2, F), beaucoup plus larges que hautes, affectent une forme très particulière. Leur bord antérieur, fortement

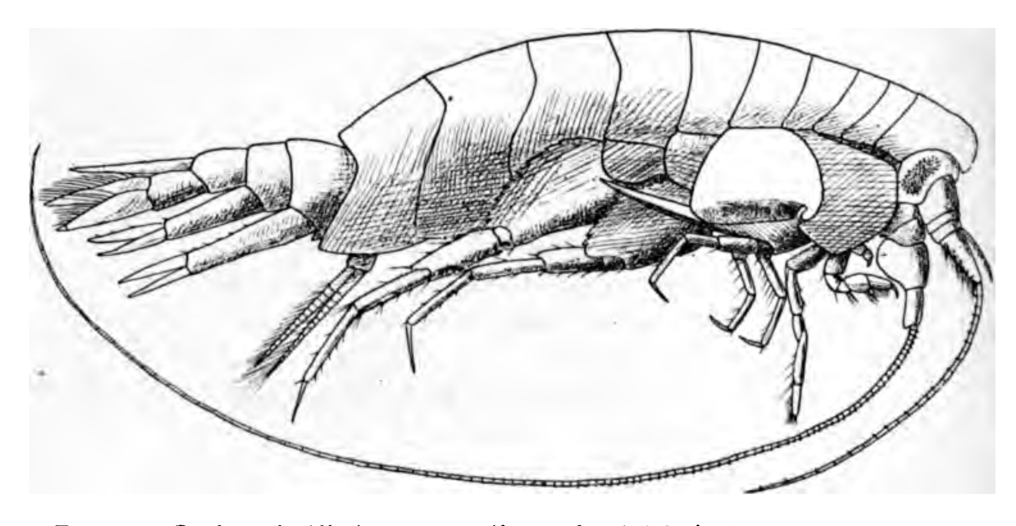


Fig. 1. — *Cyphocaris Alicei* nov. sp., mâle, vu du côté droit. (Pour montrer la forme de la plaque coxale de la cinquième paire, l'article basal de la patte est supposé passer sous cette plaque, tandis qu'il devrait, en réalité, passer par dessus).

convexe, se termine inférieurement par un crochet arrondi, sous lequel la patte est insérée. Une sorte de crête, partant de ce crochet, s'allonge dans la direction du bord postérieur et cesse avant d'y arriver. La partie de la plaque située au-dessous de cette crête n'est pas dans le même plan que la partie supérieure, mais se dirige en arrière, en sorte que l'article basal de la patte, inséré sous le crochet, peut passer par-dessus cette partie de la plaque pour venir s'appuyer sur la crête. L'angle postérieur des plaques épimérales du troisième segment du métasome, un peu prolongé en arrière, est légèrement aigu.

Le premier segment de l'urosome présente, comme chez les autres espèces du genre *Cyphocaris*, une petite dépression dorsale, située tout près du bord antérieur du segment.

Les yeux, assez grands, réniformes, sont colorés en jaune

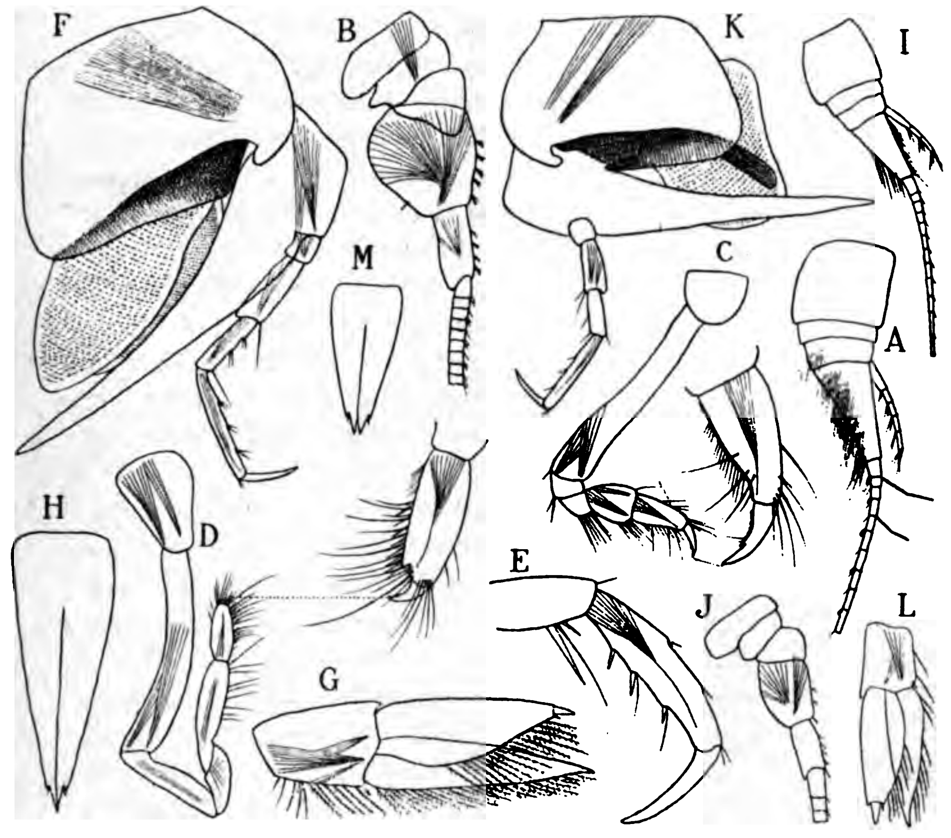



Fig. 2. — *Cyphocaris Alicei* nov. sp. Mâle : A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, gnathopode antérieur; D, gnathopode postérieur; E, derniers articles d'une patte de la troisième paire; F, patte de la cinquième paire; G, uropode de la dernière paire; H, telson. — Femelle : I, antenne supérieure; J, antenne inférieure; K, patte de la cinquième paire; L, uropode de la dernière paire; M, telson. (Toutes les figures sont dessinées avec le même grossissement).

foncé chez les exemplaires conservés dans l'alcool. Les antennes supérieures atteignent à peu près la longueur du mésosome. Le premier article du pédoncule (fig. 2, A), un peu plus large que long, atteint deux fois la longueur de l'ensemble des deux

articles suivants. Le premier article du flagellum principal, un peu plus court que le pédoncule, est garni de nombreuses soies sensitives. Les articles suivants sont au nombre de vingt-cinq. Un certain nombre de ces articles portent de petites calcéoles au bord postérieur. Le flagellum accessoire, un peu plus long que le premier article du flagellum principal, se compose de six articles. Le premier de ces articles est aussi long que l'ensemble des deux suivants. Bien que l'extrémité des antennes inférieures soit brisée, ces antennes dépassent la longueur du corps. Le quatrième article du pédoncule (fig. 2, B), très fortement dilaté en arrière, est aussi large que long. Le cinquième article, assez étroit, un peu prolongé au bord postérieur, est beaucoup plus court que l'article précédent. Ces deux articles portent de petites touffes de soies au bord antérieur. Le flagellum se compose d'un grand nombre d'articles, dont les vingt premiers sont plus larges que longs. Les deux premiers tiers du flagellum portent, de deux en deux articles, une petite calcéole au bord antérieur.

Les pièces buccales ne présentent rien de bien particulier. Elles diffèrent surtout des organes correspondants chez *C. Challengeri* par les longues soies qui garnissent le palpe des mandibules et le palpe des maxillipèdes et par les nombreuses dents situées à l'extrémité du palpe des maxilles de la 1^re^ paire.

L'article basal des gnathopodes antérieurs (fig. 2, C), dépasse un peu en longueur l'ensemble des cinq articles suivants. Le carpe est un peu plus court que le propode. Le bord postérieur de ce dernier article est finement denticulé. Le dactyle, qui atteint un peu plus de la moitié de la longueur du propode, porte une petite dent au bord interne, dont les deux premiers tiers présentent de fines denticulations. L'article basal des gnathopodes postérieurs (fig. 2, D), un peu plus long que l'ensemble du carpe et du propode, atteint le double de la longueur de l'article ischial. Le propode n'a que la moitié de la longueur du carpe. Son bord palmaire forme un angle obtus avec le bord postérieur, qui est armé de huit épines crénelées. Le dactyle, aussi long que le bord palmaire, porte une petite dent au bord interne.

Dans les pattes de la 3e paire, l'article basal ne dépasse pas en longueur l'ensemble des trois articles suivants. Le propode (fig. 2, E), plus long que le carpe, est plus large en son milieu qu'à son extrémité. Le dactyle atteint à peu près les deux tiers de la longueur du propode. Les pattes de la 4e paire diffèrent des pattes précédentes par la grande longueur de leur article basal, presque aussi long que l'ensemble des cinq articles suivants, et par les dimensions de l'article méral, du carpe et du propode, qui sont tous trois d'égale longueur. Dans les pattes de la 5e paire (fig. 2, F), l'article basal, extrêmement développé, se prolonge en arrière pour former une lame triangulaire, étroite et aiguë, qui dépasse l'extrémité de la patte. Le bord postérieur de cet article ne porte pas de dents. Le propode est beaucoup plus long que chacun des deux articles précédents. Le dactyle atteint la moitié de la longueur du propode. L'article basal des pattes de la 6e paire, fortement dilaté au bord antérieur, porte onze dents au bord postérieur. L'article basal des pattes de la 7e paire, beaucoup plus étroit que celui des pattes précédentes, à peine dilaté en arrière, porte treize dents au bord postérieur. Les pattes de la dernière paire sont un peu plus longues que les pattes de l'avant-dernière paire.

L'article basal des uropodes de la 1re paire atteint le double de la longueur des branches. Dans les uropodes de la 2e paire, les branches atteignent les deux tiers de la longueur du pédoncule. La branche externe des uropodes de la dernière paire (fig. 2, G) est un peu plus courte et beaucoup plus large que la branche interne. Le pédoncule et les deux branches portent de longues soies ciliées au bord interne. Le telson (fig. 2, H), étroitement triangulaire, est trois fois plus long que large. Il est fendu sur les trois quarts de sa longueur. Cette fente n'est pas ouverte à l'extrémité. Chacun de ses bords latéraux porte une seule épine, située dans une petite échancrure voisine de l'extrémité.

*Femelle.* — Une femelle, provenant de la Stn. 1781, est un peu plus petite que le mâle et n'atteint que 8mm de longueur. Ses lamelles incubatrices, peu développées, sembleraient indiquer qu'elle n'est pas adulte. Dans les antennes supérieures

(fig. 2, I), le premier article du flagellum principal porte seulement quelques soies. Le flagellum accessoire ne comprend que quatre articles. Les antennes inférieures sont un peu plus courtes que le corps. Le quatrième article du pédoncule (fig. 2, J) est beaucoup moins dilaté que chez le mâle. Aucune des antennes ne porte de calcéoles. L'article basal des pattes de la 5[e] paire (fig. 2, K) porte une petite dent au bord postérieur. Les uropodes de la dernière paire (fig. 2, L), moins développés, portent des soies plus rares et plus courtes. Le telson (fig. 2, M) est seulement deux fois aussi long que large. Sa fente est légèrement ouverte à l'extrémité.

Au premier abord, j'avais cru reconnaître dans cette espèce la forme adulte du *Cyphocaris Challengeri* Stebbing, mais un examen plus attentif m'a conduit à la considérer comme nouvelle. Le type du *C. Challengeri* était un petit Amphipode de 5[mm] de longueur, capturé par le *CHALLENGER* dans le Pacifique septentrional, à 400 milles au nord des îles Sandwich. Très semblable sous bien des rapports à la forme décrite cidessus, il en diffère par les caractères suivants : Le premier article du mésosome ne recouvre pas la tête, les plaques coxales de la 5[e] paire ne présentent pas la crête si remarquable chez *C. Alicei*, enfin, l'article basal des pattes de la 5[e] paire porte sept fortes dents au bord postérieur. On pourrait supposer que l'absence de capuchon est due au jeune âge de l'exemplaire du *CHALLENGER*, mais j'ai pu constater que les embryons de *C. anonyx* présentent déjà un capuchon semblable à celui des adultes, ce qui rend l'hypothèse peu vraisemblable. Il est également difficile d'admettre que le nombre des dents de l'article basal des pattes de la 5[e] paire puisse diminuer au cours de la croissance de l'animal et que ces dents finissent par disparaître tout à fait. En général, c'est plutôt le contraire qui a lieu. Je crois donc être dans le vrai en considérant les deux formes comme spécifiquement distinctes.

J'ai donné à cette nouvelle espèce le nom du navire qui, sous le commandement de S. A. S. le Prince de Monaco, a fait faire depuis quelques années de si grands progrès à l'Océanographie de l'Atlantique nord et de la Méditerranée.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 28. — 31 Mars 1905

# *Palinurides* et *Eryonides* recueillis dans l'Atlantique oriental pendant les campagnes de l'*HIRONDELLE* et de la *PRINCESSE-ALICE*.

Par E.-L. BOUVIER

Les Palinurides et Eryonides recueillis dans l'Atlantique oriental pendant les campagne de l'*HIRONDELLE* et de la *PRINCESSE-ALICE* se distribuent entre 14 espèces, dont 5 appartiennent au groupe sub-côtier des Palinurides et 9 à la famille des Eryonides. J'ai caractérisé la plupart de ces espèces dans une note également consacrée aux Palinurides et Eryonides capturés par le *TRAVAILLEUR* et le *TALISMAN* (1), mais il ne sera pas inutile de les passer toutes en revue et d'insister sur certaines qui présentent un intérêt particulier.

1° **Palinurides.** — La famille des Palinurides comprend elle-même deux tribus, les Palinuriens ou Langoustes et les Scyllariens ou Palinurides à antennes courtes et larges.

Abstraction faite de la Langouste commune *(Palinurus vulgaris)* Latr. et de la Langouste royale *(Panulirus regius* Br. Cap.), les PALINURIENS sont représentés par un exemplaire seulement, qui est le type d'une espèce nouvelle appartenant au genre *Puer* Ortmann. Ce dernier genre constitue un

(1) *Sur les Palinurides et les Eryonides recueillis dans l'Atlantique oriental par les expéditions françaises et monégasques.* C. R. de l'Acad. des Sciences, t. CXL, p. 479, 1905.

groupe tout spécial dans la tribu des Palinuriens; formé jusqu'ici par trois espèces indo-pacifiques (*P. pellucidus* Ortm. du Japon, *P. angulatus* S. B. de la Nouvelle-Guinée et *P. spiniger* Ortm. d'Amboine) dont les types uniques sont immatures et ne dépassent pas 36 mill., il semble ne renfermer que des Langoustes rares et peut-être de très petite taille. L'espèce nouvelle n'est pas faite pour modifier cette conception du genre, mais elle offre un intérêt propre parce qu'on la trouve dans l'Atlantique où le genre *Puer* n'avait pas encore été signalé; pour cette raison, j'ai cru devoir lui attribuer le nom de *Puer atlanticus*. L'unique représentant de cette espèce a été capturé par la *PRINCESSE ALICE*, dans le trémail, par 20 mètres de profondeur, au voisinage de Sainte-Lucie, île du Cap-Vert. Très voisin du *Puer spiniger* Ortm., et armé comme cette espèce d'une paire d'épines post-sternales, il s'en distingue essentiellement par la présence d'un exopodite rudimentaire sur les pattes-mâchoires postérieures. On sait que l'exopodite des pattes-mâchoires postérieures fait défaut dans le *P. spiniger* et qu'il comprend deux assez longs articles dans le *P. pellucidus*; dans notre espèce, il est réduit à un faible bourgeon mobile sur sa base et à peine aussi long que l'article sur lequel il s'élève. Sans les antennes, qui sont fortes et plus longues que le corps, le type du *P. atlanticus* mesure d'avant en arrière à peu près 20 mill.

Les SCYLLARIENS sont représentés par quelques grands *Scyllarus latus* Latr., par de nombreux *Arctus arctus* L., par un exemplaire d'*Arctus pygmæus* S. B. capturé aux Canaries, où l'espèce fut découverte durant les campagnes du *CHALLENGER*, enfin par le type unique d'une espèce nouvelle à laquelle j'ai attribué le nom d'*Arctus crenulatus*, à cause des carènes longitudinales fortement crénelées qui en ornent la carapace. L'*A. crenulatus* provient de la baie de Porto-Santo, où la *PRINCESSE-ALICE* en captura un exemplaire par 100 mètres de profondeur. C'est une forme représentative de *l'A. depressus* Smith qui habite la région sub-côtière de l'Atlantique, aux Etats-Unis. Il ressemble à cette dernière espèce par ses ornements en saillie et par sa paire d'épines post-sternales, il s'en distingue surtout par les épimères (pleuræ) aigus et terminés en pointe des segments abdominaux 3, 4 et 5.

En dehors de cette espèce et du *Panulirus regius*, il n'y a pas d'analogies étroites entre les Palinurides propres à l'Atlantique américain et ceux de l'Atlantique oriental; ce qui tient sans doute à la distribution de ces animaux dans des zones peu profondes et à leur localisation dans des eaux chaudes ou tempérées.

2° **Eryonides.** — Tout autres sont les caractères propres de la distribution des Eryonides dans les eaux de l'Atlantique; localisées dans les abysses ou franchement pélagiques, les espèces de la famille sont pour la plupart identiques ou très voisines à l'est et à l'ouest de cet Océan.

Ces observations s'appliquent particulièrement bien aux *Willemœsia* et aux *Polycheles*, c'est-à-dire aux Eryonides abyssaux qui ont conservé les habitudes normales des Reptantia. C'est ainsi que l'*HIRONDELLE* et la *PRINCESSE-ALICE* ont capturé abondamment trois espèces primitivement signalées dans l'Atlantique américain: la *Willemœsia forceps* A. M. Edw., le *Polycheles sculptus* Smith et le *Polycheles crucifer* W. S. J'ajoute que le *Polycheles typhlops* Heller se retrouve également, avec une grande fréquence, dans toute l'étendue des mêmes régions : très répandu dans l'Atlantique oriental où les expéditions françaises et monégasques en ont capturé de nombreux représentants, cet Eryonide méditerranéen n'est pas moins fréquent aux Antilles où on l'avait considéré à tort comme une espèce nouvelle, sous le nom de *P. Agassizi* A. M. Edw. Cette identification ne soulève pas l'ombre d'un doute; elle repose sur la comparaison des types des *P. Agassizi*, recueillis par le *BLAKE*, avec un exemplaire de *P. typhlops* donné au Muséum de Paris par le Musée de Vienne, et avec les très nombreux représentants de la même espèce capturés dans l'Atlantique ou en Méditerranée par les expéditions françaises et monégasques.

Dans ma note des « Comptes rendus », j'avais cru pouvoir ranger le *Polycheles debilis* Smith au nombre des espèces américaines qui se retrouvent dans l'Atlantique oriental. Cette opinion reposait sur l'étude d'un exemplaire capturé par le *TALISMAN* au large du Maroc, et semblable en tout aux

spécimens types de *P. debilis*, hormis la région orbitaire qui, dans l'exemplaire, porte un denticule aigu sur son bord externe. Depuis lors, j'ai trouvé un représentant de la même forme dans les récoltes de la *PRINCESSE-ALICE* (station 863, Açores 1940$^{m}$), et cet exemplaire, bien plus parfait que le précédent et de bien plus grande taille, se distingue comme lui par le développement d'une armature spiniforme sur le bord externe du sinus orbitaire. Nous sommes donc vraisemblablement en présence d'une variété nouvelle qui, dans l'Atlantique oriental, tient la place du *P. debilis* américain; à cette forme représentative spéciale, j'attribuerai le nom de *Polycheles debilis* var. *armatus* qui en exprime le caractère distinctif. Dans le type de cette variété, l'armature externe de l'orbite se réduit à un denticule aigu; dans l'exemplaire de la *PRINCESSE-ALICE* elle est plus développée et présente dans chaque sinus deux spinules.

Bien plus répandues dans l'Atlantique oriental sont deux autres formes représentatives dont j'ai signalé la découverte dans ma note des « Comptes rendus ». L'une de ces espèces nouvelles, le *P. dubius*, semble se rapprocher beaucoup du *P. validus* A. M. Edw. qui habite les Antilles; capturée par la *PRINCESSE-ALICE* aux Açores, dans les parages du Cap-Vert et au large des côtes d'Espagne, elle se distingue par l'atrophie complète des carènes exogastriques, par ses carènes exocardiaques faiblement indiquées, par le bord postérieur inerme de la carapace, par la forte épine qui limite en dedans et en dehors chaque sinus orbitaire, par les carènes obtuses et peu saillantes de ses tergites abdominaux 4 et 5, par l'absence de tout dessin sur le tergite 6 et par le développement d'une légère saillie médiane à la base du telson. Certains exemplaires de cette espèce atteignent de très fortes dimensions: une femelle capturée aux Açores par la *PRINCESSE-ALICE* mesure 112 mill. depuis le rostre jusqu'au bord libre du telson.

J'ai donné le nom de *Polycheles Grimaldii* à une espèce plus rare mais aussi grande, dont le spécimen type, une très jolie femelle, a été capturé par le *TALISMAN* au large des côtes du Sénégal. Les exemplaires réunis par l'*HIRONDELLE* et la *PRINCESSE-ALICE* sont plus nombreux que ceux du *TALISMAN*

mais de taille plus réduite, bien qu'ils présentent exactement les mêmes caractères. Grâce à ce matériel assez riche, j'ai pu cons tater que le *Polycheles Grimaldii* est une forme représentative du *P. andamanensis* Alc. et And. qui habite les Indes orientales, et d'une espèce américaine décrite et figurée par Smith, le *P. nanus*. On peut exactement définir le *P. Grimaldii* en disant que c'est un *P. andamanensis* dont le 6e tergite abdominal présente une forte dent postérieure, ou bien que c'est un *P. nanus* dont l'angle orbitaire interne, au lieu d'être arrondi comme dans la figure de Smith, présente une saillie spiniforme très distincte. D'après M. Caullery, le *P. nanus* lui-même aurait été capturé par le *CAUDAN*, au large des côtes de France et d'Espagne, dans le golfe de Gascogne.

Cette identité absolue ou cette grande ressemblance en des points peu éloignés, n'appartiennent pas en propre aux Eryonides marcheurs des abysses; elles caractérisent également la plupart des *Eryoneicus*, encore que les espèces de ce genre aient des habitudes tout autres. Avec leur test hyalin et leur carapace épineuse démesurément dilatée en tous sens, les *Eryoneicus* ressemblent beaucoup aux larves flottantes de certains Décapodes et, comme elles, doivent fréquemment se tenir à la surface ou entre deux eaux.

Or, il est curieux de constater qu'un *Eryoneicus* recueilli par le *TALISMAN* dans l'Atlantique oriental (au large du cap Cantin, par 2 200m) ressemble presque complètement à une espèce capturée par l'*ALBATROSS* dans les eaux américaines du Pacifique. Quoique immature, le joli spécimen du *TALISMAN* ne mesure pas moins de 30 mill. de longueur; il appartient à une espèce que j'ai désignée sous le nom d'*Eryoneicus Faxoni*, quoique M. Faxon rapporte les exemplaires de l'*ALBATROSS* à l'*Eryoneicus cœcus* de Spence Bate. Peut-être y a-t-il identité spécifique absolue entre les deux formes, car elles présentent l'une et l'autre, sur la carapace, le même nombre d'épines; mais ce sont plutôt, à mon sens, deux espèces représentatives très voisines, qui se distinguent essentiellement par l'armature de l'abdomen et par la structure des antennes. Dans l'*E. Faxoni* on observe 3 épines (celle du milieu la plus longue) sur la ligne

médiane dorsale des tergites abdominaux 2, 3, 4 et 5, et une seule épine sur les autres tergites et à la base du telson; dans les spécimens de l'*ALBATROSS*, au contraire, on trouve 2 épines (l'antérieure la plus longue) sur les tergites 3, 4 et 5, une seule épine sur les autres et deux sur la partie proximale du telson; j'ajoute que dans l'*E. Faxoni* l'écaille antérieure dépasse le pédoncule dont le dernier article est beaucoup plus court que le précédent, tandis que dans les spécimens de M. Faxon, l'écaille atteint seulement l'extrémité du pédoncule dont les deux derniers segments sont subégaux.

Quoi qu'il en soit, aucune des deux formes précédentes ne saurait être rapportée à l'*Eryoneicus cœcus* S. B., car elles s'en distinguent l'une et l'autre par des caractères fort importants; en effet les épines abdominales sont tout autrement groupées dans le type de Spence Bate, et d'ailleurs, le céphalothorax de ce type ne présente que deux épines sur la ligne médiane, tandis qu'on en compte 12 (2, 1, 2, 2, 1, 1, 2, 1 + le rostre à 2 épines) dans l'espèce du *TALISMAN* et dans celle de l'*ALBATROSS*. En rapportant ces exemplaires (avec doute, il est vrai) à l'espèce décrit par Spence Bate, M. Faxon a certainement pensé que les différences des deux formes pouvaient être dues à des différences d'âge, le type de l'*E. cæcus* étant immature et mesurant un demi-pouce, tandis que les exemplaires de l'*ALBATROSS* sont adultes et dépassent 60 mill. Or les récoltes de la *PRINCESSE-ALICE* m'ont permis de constater que les *Eryoneicus* (comme la plupart des Palinurides d'après les observations de M. Ortmann, et d'après les miennes propres) présentent de très bonne heure leurs caractères morphologiques définitifs: au nombre des Eryonides recueillis par le yacht du Prince dans l'Atlantique oriental, se trouvent en effet deux exemplaires d'*Eryoneicus* qui ressemblent complètement à l'*E. Puritani* L. Bianco, encore que leurs dimensions soient plus que doubles (25 mill. au lieu de 6 à 10). J'ajoute que cette dernière espèce n'était pas connue jusqu'ici en dehors de la baie de Naples, tandis que les deux exemplaires de la *PRINCESSE-ALICE* ont été capturés dans l'Atlantique, l'un aux Açores, à la surface, dans un haveneau, l'autre dans le golfe de Gascogne, par 1500 mètres sur un fond de 4780 mètres, dans un filet à large ouverture.

Une autre espèce d'*Eryoneicus*, capturée par l'*HIRONDELLE*, représente dans l'Atlantique l'*E. indicus* Alcock et Anderson, des Indes orientales. Comme ce dernier Eryonide, elle se distingue de l'*E. Faxoni* Bouv. et de l'*E. cœcus* Fax. par l'armature de sa carapace dont la ligne médiane porte en avant une forte épine supplémentaire (2, 1, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 1 + rostre, au lieu de 2, 1, 2, 2, 1, 1, 2, 1 + rostre); d'ailleurs elle présente une forte saillie aiguë sur le bord antérieur des pédoncules oculaires et, par là même, mérite le nom d'*Eryoneicus spinoculatus* que je propose de lui attribuer. Au surplus, d'autres différences non moins frappantes permettent de distinguer ces deux formes représentatives. Dans l'*E. indicus* chaque tergite abdominal et le telson présentent sur la ligne médiane une grosse épine qui forme une courte bifurcation antérieure dans les segments moyens, l'écaille antennulaire se rétrécit en avant et porte en dehors une épine, l'écaille antennaire, enfin, atteint tout au plus l'extrémité du pédoncule; dans l'*E. spinoculatus*, au contraire, l'écaille des antennules se termine en pointe aiguë et porte deux épines en dehors, l'écaille des antennes dépasse largement les pédoncules dont les deux derniers articles sont subégaux, il y a une épine simple sur la ligne médiane dorsale des tergites abdominaux 1 et 2 et sur le telson, 2 sur le 6e tergite et une saillie fortement trifurquée sur les autres segments. Il est bon d'observer que ces deux espèces appartiennent au même type que l'*E. Faxoni*, en ce sens qu'elles présentent sur la carapace des épines régulièrement sériées et relativement peu nombreuses, ce qui les distingue tout à fait de l'*Eryoneicus Puritani* et d'une espèce du Pacifique occidental, l'*E. spinulosus* Faxon. L'*E. spinoculatus* a été capturé par l'*HIRONDELLE* au nord de Terceira, par 2870 mètres de profondeur (chalut); il est représenté par un mâle adulte qui mesure environ 35 mill. de longueur. On sait que les mâles de l'*Eryoneicus cœcus* Fax. ont des dimensions presque doubles, et qu'ils sont, avec le type précédent, les seuls adultes connus du genre *Eryoneicus*.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 29. — 31 Mars 1905.

# A propos des Langoustes longicornes des îles du Cap Vert.

Par E.-L. BOUVIER

---

On sait que le groupe des Langoustes à longs fouets antennulaires comprend les deux genres *Panulirus* Gray (*Senex* Pfeffer) et *Puer* Ortmann ; on sait aussi que le second de ces genres est représenté aux îles du Cap Vert par le *Puer atlanticus* récemment découvert par la *PRINCESSE-ALICE*, mais on est moins fixé sur le nombre et l'identité spécifique des *Panulirus* qui existent dans la même région : une variété anonyme du *P. guttatus* Latr. a été signalée aux îles du Cap Vert par M. Benedict (1), et d'autre part on trouverait dans les mêmes parages une espèce différente, que F. de Brito Capello a désignée sous le nom de *P. regius* (2). Sous cette dernière dénomination spécifique, plusieurs zoologistes ont signalé une Langouste aux îles du Cap Vert, mais il semble bien que tous n'aient pas eu en vue le même Crustacé, car l'un des plus éminents, M. Rathbun (3), attribue au *P. regius* le caractère

(1) J.-E. Benedict. — *Notice of the Crustaceans collected by the U. S. scientific Expedition to West Africa.* Proc. U. S. Nat. Mus., vol. XVI, 1893.
(2) F. de Brito Capello. — *Descripçao de tres especies novas de Crustaceos da Africa occidental.*, p. 5-8, fig. 1, 1864.
(3) M.-J. Rathbun. — *The Decapod Crustaceans of West Africa.* Proc. U. S. Nat. Mus., vol. XXII, p. 310 ; 1900.

distinctif du *P. guttatus*, à savoir un exognathe sans palpe sur les maxillipèdes externes. Comme d'autre part le *P. regius* est certainement très voisin du *P. spinosus* Edw. et du *P. dasypus* Latr., on est en droit de se demander quelle est la valeur spécifique de la Langouste décrite par Brito Capello, et quelles sont les espèces de *Panulirus* qui fréquentent la zone sub-côtière aux îles du Cap Vert. Grâce aux récoltes du *TALISMAN* et de la *PRINCESSE-ALICE*, et aux nombreux Palinuriens des collections du Muséum, je serai peut-être en état de répondre comme il convient à ces diverses questions.

Et d'abord, quels sont les caractères propres du *Panulirus regius* tel que le comprenait de Brito Capello. Je n'ai pas vu les types décrits par cet auteur, mais j'ai pu étudier à loisir un magnifique exemplaire mâle que de Brito Capello, lui-même, a offert au Museum et qui provient de la Grande Canarie. Outre cette pièce précieuse, le matériel dont je me suis servi comprend sept exemplaires capturés aux îles du Cap Vert : 1° trois beaux exemplaires (deux ♂ et une ♀) relativement frais ; 2° un jeune mâle immature recueilli par M. A. Bouvier ; 3° un grand mâle et une femelle de moyenne taille capturés par le *TALISMAN* ; 4° enfin une magnifique femelle ovigère rapportée par la *PRINCESSE-ALICE*. Dans tous ces exemplaires *il n'y a pas trace d'exognathe sur les pattes-mâchoires extérieures, mais cet appendice existe, muni d'un palpe articulé, sur les pattes-mâchoires de la paire précédente*. Ce sont là bien certainement les deux caractères essentiels de l'espèce, encore qu'ils n'aient pas été signalés par de Brito Capello ; ils sont constants et identiques dans tous les spécimens étudiés. Dans tous ces exemplaires également, les pédoncules antennulaires se terminent au voisinage de l'extrémité antérieure des pédoncules antennaires et presque toujours un peu avant, — l'arceau antennulaire présente dorsalement *au moins* quatre fortes épines disposées en quadrilatère et à bases éloignées, — le bord antérieur de la carapace porte de chaque côté deux fortes épines en dehors des cornes frontales, — en arrière de celles-ci se trouve un triangle de spinules assez variable, dont la pointe se trouve au niveau même de la base des cornes ; — des épines

nombreuses et inégales ornent partout la carapace, — les tergiles abdominaux présentent tous un sillon transverse qui s'interrompt plus ou moins sur certains d'entre eux, s'atténue parfois totalement sur le 5[e] et disparaît toujours sur le 6[e], — enfin les épimères de ces segments présentent en arrière une saillie qui porte trois ou quatre spinules. J'ajoute que l'on trouve deux épines à l'extrémité distale du méropodite des pattes ambulatoires, mais ce caractère a moins de valeur parce qu'il s'atténue presque totalement dans le jeune exemplaire.

Si l'arceau antérieur présente toujours les quatre grosses épines dont j'ai fait mention plus haut, il ne s'ensuit pas que son armature soit toujours aussi simple; on le trouve réduit à ces quatre épines dans l'exemplaire de la Grande Canarie donné par de Brito Capello, dans un autre d'aussi grande taille, et dans le grand mâle capturé par le *Talisman*; un quatrième exemplaire non moins volumineux présente quatre spinules inégales et irrégulièrement placées entre les quatre grandes épines; un cinquième nous montre trois fortes épines du côté droit et deux du côté gauche; un sixième présente une disposition absolument inverse; enfin, dans la grande femelle capturée par la *Princesse-Alice*, il y a de chaque côté, sur l'anneau antennulaire, une rangée longitudinale de trois fortes épines, l'épine du milieu étant un peu plus faible que les deux autres. La coloration semble assez variable et a disparu totalement dans l'exemplaire de la Grande Canarie; tous les autres spécimens présentent une raie tranversale blanche sur les tergites abdominaux, en arrière du sillon tergal; quant aux pattes, elles sont unicolores dans le jeune recueilli par M. A. Bouvier, dans la petite femelle du *Talisman* et dans la grande femelle capturée par la *Princesse-Alice*; elles sont au contraire striées de bandes longitudinales blanches dans tous les autres exemplaires (qu'ils soient mâles ou femelles) et dans les spécimens décrits par de Brito Capello. Je ne dirai rien des poils abdominaux qui occupent le sillon tergal, car ils disparaissent dans les grands exemplaires en même temps que s'atténuent les sillons. Dans le jeune exemplaire, ces derniers sont très nets et franchement interrompus sur les tergites 2, 3, 4 et 5; celui du

5[e] segment s'atténue déjà beaucoup dans la petite femelle du *TALISMAN*, et il disparaît à peu près totalement dans tous les grands exemplaires. — Les œufs de la femelle recueillie par la *PRINCESSE-ALICE* ont un diamètre moyen de 430 μ.

Etant données les observations qui précèdent, on ne saurait douter maintenant qu'il existe aux îles du Cap-Vert, et dans les régions avoisinantes, une espèce de *Panulirus* dont les pattes-mâchoires postérieures sont dépourvues d'exopodite, même à l'état de vestige. Bien que tous les auteurs l'aient méconnue, à l'exception de Brito Capello, cette espèce a son identité propre ; elle ne saurait être confondue avec les autres *Panulirus*, et mérite de rester dans la classification zoologique sous le nom de *P. regius* qui lui fut attribué par le zoologiste portugais.

Compare-t-on le *Panulirus regius* aux *Panulirus* dépourvus comme lui d'un exopodite sur les pattes-mâchoires postérieures? on trouve que ces derniers s'en distinguent tous par des caractères essentiels : le *P. ornatus* Fabr. par ses tergites abdominaux unis, le *P. Burgeri* de Haan., par ses sillons tergaux non interrompus et le *P. dasypus* Latr. par ses pattes-mâchoires moyennes dont l'exopodite est dépourvu de fouet. A mon avis, l'espèce qui se rapproche le plus du *P. regius* est le *P. spinosus* Edw. dont j'ai pu étudier un très bel exemplaire déterminé par Milne-Edwards et recueilli à Poulo-Condor (M. Germain), en 1868 (1) ; par l'armature épineuse de la carapace et de l'arceau antennuaire, par la longueur relative des antennules et des antennes, par l'atrophie complète de l'exopodite des pattes-mâchoires postérieures et par la structure des épimères abdominaux, ce spécimen d'assez grande taille ressemble tout à fait au *P. regius*, mais il s'en distingue par deux traits essentiels : 1° ses tergites abdominaux qui sont *tous* profondément sillonnés, limités en avant par des échancrures arrondies, parfaitement continus (tergites 2, 4, 5, 6) ou avec une interruption étroite et fort légère (3); 2° l'exopodite des pattes-mâchoires moyennes est dépourvu de flagellum et dépasse en avant la base du carpe de

(1) L'inscription de cet exemplaire au catalogue, sous le nom de *P. spinosus*, est de la main de A. Milne-Edwards.

ces appendices. Dans le *P. dasypus,* qui se rapproche beaucoup du *P. spinosus,* l'exopodite des pattes-mâchoires moyennes atteint à peine l'extrémité du méropodite et l'armature épineuse de la carapace est très réduite. Toutes ces espèces d'ailleurs, sont propres à la région Indo-Pacifique, de sorteque le *P. regius* semble être jusqu'ici, dans l'Atlantique, le seul *Panulirus* dépourvu d'exopodite sur les pattes-mâchoires postérieures (1).

Cette conclusion est en discordance manifeste avec les idées de Mlle Rathbun, et l'on peut se demander comment un carcinologiste aussi habile a pu caractériser le *P. regius* par cette brève diagnose : « *Exognathe des maxillipèdes externes sans flagellum et atteignant le milieu du 2e article* ». Ce n'est point d'après les auteurs portugais (de Brito Capello, Osorio) cités dans son travail que Mlle Rathbun a mentionné ce caractère, c'est je pense d'après l'examen propre d'un exemplaire de Libéria conservé au Muséum de Philadelphie. Cet exemplaire devait certainement présenter, à la base des pattes-mâchoires externes, l'exognathe sans flagellum signalé par Mlle Rathbun et par cela même, il convenait de le rapporter au *P. guttatus* Latr., c'est-à-dire au seul *Panulirus* atlantique où l'on ait observé ce caractère. Le *P. guttatus* passe généralement pour une espèce américaine, et c'est à juste titre que M. Ortmann l'a identifié avec le *P. americanus* Lamarck (Edwards); mais rien n'empêche que cette espèce existe également au voisinage de l'Afrique. Bien que Sp. Bate n'ait pas étudié les pattes-mâchoires du spécimen qu'il a décrit sous le nom de *P. guttatus* var., il me paraît à peu près certain que son exemplaire appartenait bien réellement à cette espèce dont il présente tous les autres caractères morphologiques fondamentaux, à savoir les deux épines sur l'arceau antennaire, et les épiméres abdominaux à peu près inermes sur leur bord postérieur. Or les exemplaires de Sp. Bate ont été capturés par le *CHALLENGER* aux rochers Saint-Paul, c'est-à-dire en plein Atlantique, au tiers de la distance qui sépare le Brésil de l'archipel du Cap Vert. Au surplus, la même variété est signalée dans ces der-

(1) Comme l'observe M. Ortmann, c'est à tort, sans doute, que Herklots a rapporté au *P. ornatus* un exemplaire des côtes de Guinée.

nières îles par M. Benedict (1) d'après un exemplaire de grande taille capturé à Porto Grande ; sans doute M. Benedict ne fait aucune description de l'exemplaire, mais on doit croire que celui-ci ressemble extérieurement aux spécimens du *CHALLENGER* puisqu'il est rapporté à la même variété. Au surplus, M. Ortmann accepte tout à fait cette identification, et dit même que cet exemplaire est la première Langouste de l'Afrique occidentale qu'on puisse rapporter sans aucun doute au *P. guttatus*. J'ignore si M. Ortmann a examiné l'exemplaire au point de vue des appendices buccaux. En tous cas, on ne saurait douter que les Langoustes de Libéria, signalées par M^lle^ Rathbun, présentent l'exopodite sans fouet, caractéristique de *P. guttatus*, et qu'il convient suivant toute vraissemblance, de les rapporter à cette espèce. Au surplus, on trouve dans la collection du Muséum un très jeune *Panulirus* qui provient de la côte occidentale de l'Afrique et qui ressemble totalement aux *P. guttatus* les plus typiques de la région américaine ; il présente deux épines antennaires comme ces types et, comme eux aussi, à la base des pattes-mâchoires externes, un exopodite rudimentaire, beaucoup plus réduit toutefois que celui de l'adulte. Ce jeune intéressant provient de Kotonou (Dahomey) où il fut recueilli avec deux *Puer atlanticus* par M. de Cuverville. Avec M. Ortmann et M^lle^ Rathbun, je pense que les *P. longipes* signalés par M. Pfeffer à Monrovia et à l'île Saint-Thomas, doivent être rapportés à l'espèce qui nous occupe, car leurs pattes-mâchoires postérieures sont munies de l'exopodite sans fouet qui caractérise le *P. guttatus*.

En résumé, il existe sous les tropiques, dans les eaux africaines de l'Atlantique, deux espèces au moins de *Panulirus* qui se distinguent essentiellement par la complication de leur maxillipèdes externes ; l'une de ces espèces semble localisée au voisinage de l'Afrique, c'est le *P. regius* Br. Cap. dont les maxillipèdes externes sont dépourvus d'exopodite, l'autre est le *P. guttatus* qui appartient également à la faune atlantique américaine, et qui présente sur les mêmes maxillipèdes un exopodite incomplètement développé.

(1) A. ORTMANN. — *Carcinologische Studien.* — Zool. Jahrb., Syst., B. X, p. 268, 1897.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
No 30. — 1er Avril 1905.

# Preliminary Report on the *Schizopoda* collected by H. S. H. Prince ALBERT of Monaco during the cruise of the *PRINCESSE-ALICE* in the year 1904.

By Dr. H. J. HANSEN (Kjøbenhavn)

---

Having undertaken the study of the Schizopoda collected by H. S. Highness during a long series of years I was asked to begin with the animals gathered in 1904 in order to give a view on the results of that year. For this reason I have written the present small paper; the future report shall be a detailed account of the animals mentioned here together with the vast collection secured during the preceding years.

The animals collected in 1904 were taken at 17 stations, but two of these (1849 and 1851) are in reality hauls on the same place. One of them (stat. 1639) is situated west of France about at the middle of a straight line between Brest and Cape Finisterre; all the other stations are situated in a triangle, the three angles of which are Banc de Gorringe (a place west of Gibraltar), the Azores and the Canary Islands. Only a few of the animals, viz. those from stat. 1894, were taken at the surface; all other specimens have been captured with the « filet à grande ouverture » in depths varying between 490 and 5000 meters upwards to the surface. In order to facilitate the use of this paper and avoid unnecessary statements as to latitude, longitude and depth for each station in the enumerations of the localities for the forms, I insert below a list of the seventeen stations with full informance on position and depth.

The triangular area explored in 1904 is in reality only a rather small part of the Atlantic, and the number of stations is low, but, nevertheless, the collection of Schizopoda is large and very interesting; the « filet à grande ouverture » must therefore be an excellent instrument for the capture of such forms. The size and quality of the collection may be proved to a certain degree by a comparison with that secured by the German *PLANKTON*-Expedition in 1889. The numerous stations of the latter expedition are distributed along a line between the following places : Scotland, Cape Farewell, Bermudas, Cape Verde, Ascension, Para, Azores, the Channel. Ortmann enumerates 5 species of Mysidacea and 22 species of Euphausiacea (2 of his species of the latter order I have discarded as synonyms); of these 2 forms of Mysidacea and 6 forms of the other order were established as previously unknown species; the total amount is thus 27 species, 8 of which were new. The collection gathered in 1904 contains 6 species of Mysidacea, 3 of which are new, and 20 species of Euphausiacea, 7 of which are new, in all 26 species, 10 of which are new, thus about the same number as that procured by the *PLANKTON*-Expedition which explored the Atlantic from lat. 60° N. to lat. 8° S., nearly crossed it twice in very oblique directions, and had a high number of stations. As already mentioned, the collection is besides very interesting. Some species common at the surface (as *Siriella Thompsoni* M.-Edw., *Euphausia gracilis* Dana, *Thysanopoda tricuspidata* M. Edw.) are entirely wanting, but several of earlier known forms and nearly all the species established as new are animals which generally or exclusively live in considerable depths. Among the species already known *Bentheuphausia amblyops* G. O. Sars ought to be mentioned. This form, which in some important features deviates from all other Euphausiacea, was established by Sars on two specimens from the Atlantic, and it has not been found again in that Ocean, but the collection contains 13 specimens from 7 stations of this true deep-sea form. Among the new forms I may direct the attention to the two very large and aberrant species of *Thysanopoda*, viz. *T. insignis* n. sp. and *T. egregia* n. sp. Finally, the rich material of less than half-grown to

full-grown specimens of both sexes has enabled me to point out difference according to age and sex in some forms and to prove the invalidity of some species established in the literature. All species are enumerated here and the new species described, excepting one new from, the material of which is rather mutilated. I beg my friend Dr. W. T. Calman accept my sincere thanks for having answered some questions as to structural features in some of the types of Sars preverved in the British Museum (Natural History).

The Schizopoda consist of two Orders, Mysidacea and Euphausiacea, which in reality are far from being closely related to each other. I preserve here the old denomination, Schizopoda, as brief and rather practical, but it may be emphasized that I do not consider the group a natural one; of its two orders the Mysidacea are rather related to the Leptostraca, and more akin to Cumacea and Tanaidacea than to the Euphausiacea, which are allied to the Decapoda. The Mysidacea have been correctly divided (by Boas) into two suborders: Lophogastrida and Mysida.

In this contribution I quote only rather few papers, among which that by Sars is the principal work on the order Euphausiacea and the suborder Lophogastrida; the quotations given will be sufficient for every student of the group, as I refer to the best description of each species, omitting preliminary papers of the same authors and other contributions of lesser value. The titles of the three most important works are given here, so that the majority of the quotations on the following pages can be very brief.

G. O. Sars : *Report on the Schizopoda collected by H. M. S. CHALLENGER*. Zool. *CHALLENGER* Exp., Part. XXXVII., Vol. XIII, 1885.

A. Ortmann : *Decapoden und Schizopoden der PLANKTON Expedition*. Ergebnisse der *PLANKTON*-Exped. der *HUMBOLDT*-Stiftung, B. II, G. b., 1893.

C. Chun : *Atlantis. Biologische Studien über pelag. Organismen; Fünftes Kapitel. Ueber pelag. Tiefsee-Schizopoden.* Bibliotheca Zoologica, B. 7, Heft. 19, 1896.

## LIST OF STATIONS.

Stat. **1639** : lat. 46° 15' N., long. 7° 09' W.; 0 — 3000$^{m}$.
(Depth of the sea unknown.)

Stat. **1676** : lat. 35° 44' N., long. 11° 52' W.; 0 — 1000$^{m}$.
(Depth of the sea more than 5000$^{m}$.)

Stat. **1736** : lat. 28° 38' 45" N.; long. 17° 59' 40" W.; 0 — 500$^{m}$.
(A l'abri de Palma.)

Stat. **1749** : lat. 30° 41' N.; long. 17° 46' W.; 0 — 2500$^{m}$.
(Depth of the sea unknown.)

Stat. **1760** : lat. 29° 16' N., long. 16° 11' W.; 0 — 3000$^{m}$.
(Depth of the sea 3670$^{m}$.)

Stat. **1768** : lat. 27° 43' N., long. 18° 28' W.; 0 — 3000$^{m}$.
(Depth of the sea 3817$^{m}$.)

Stat. **1781** : lat. 31° 06' N., long. 24° 06' 45" W.; 0 — 5000$^{m}$.
(Depth of the sea unknown.)

Stat. **1800** : lat. 32° 18' N., long. 23° 58' W.; 0 — 1000$^{m}$.
(Depth of the sea 5422$^{m}$.)

Stat. **1802** : lat. 33° 06' N., long. 25° 07' W.; 0 — 500$^{m}$.
(Depth of the sea 4904$^{m}$.)

Stat. **1834** : lat. 37° 28' N., long. 25° 53' 30" W.; 0 — 1000$^{m}$.
(Depth of the sea 1440$^{m}$.)

Stat. **1844** : lat. 37° 08' N., long. 28° 28' 30" W.; 0 — 1500$^{m}$.
(Depth of the sea 2815$^{m}$.)

Stat. **1849** }
Stat. **1851** } : lat. 36° 17' N., long. 28° 53' W.; 0 — 3000$^{m}$.
(Depth of the sea 3410$^{m}$.)

Stat. **1856** : lat. 36° 46' N., long. 26° 41' W.; 0 — 3250$^{m}$.
(Depth of the sea 3620$^{m}$.)

Stat. **1869** : lat. 37° 26' 30" N., long. 25° 46' 30" W.; 0 — 490$^{m}$.
(Depth of the sea 510$^{m}$.)

Stat. **1874** : lat. 37° 20' N., long. 21° 40' W.; 0 — 2000$^{m}$.)
(Depth of the sea 3800$^{m}$.)

Stat. **1894** : lat. 36° 36' N., long. 11° 49' 30" W.; surface.
(Depth of the sea 3417$^{m}$.)

# I. Order MYSIDACEA.

## A. Suborder LOPHOGASTRIDA.

### 1. **Gnathophausia zoëa**, Will. Suhm

*Gnathophausia zoëa* G. O. Sars, op. cit. p. 44, Pl. VI, figs. 6-10.

LOCALITY. — Stat. 1834, 1 specimen.

REMARKS.— This beautiful deep-sea form has a nearly world-wide distribution, wanting probably only in the Arctic and Antartic Seas.

### 2. **Eucopia australis**, Dana

(Fig. 1.)

*Eucopia australis* G. O. Sars, op. cit. p. 55, Pls. IX-X.

LOCALITIES. — Stat. 1639, 7 specimens; stat. 1676, 2 specimens; stat. 1844, 4 specimens; stat. 1849, 10 specimens; stat. 1851, 2 specimens; stat. 1856, 4 specimens; stat. 1874, 1 specimen.

REMARKS. — This deep-sea form is common in the whole Atlantic; its distribution seems to be even somewhat wider than that of *Gnathophausia zoëa*.— An outline of first thoracic leg is inserted for comparison with the same appendage of the two following species.

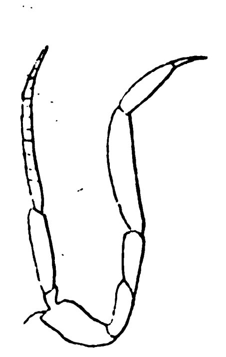


FIG. 1.— First right thoracic leg of *E. australis*, from behind.

### 3. **Eucopia intermedia**, n. sp.

(Figs. 2-3.)

DESCRIPTION.— Only one immature specimen is at hand, but it is so characteristic that it can be looked upon with certainty as a new form. As to general aspect it resembles *E. sculpticauda*

Faxon, but the best distinguishing features show it to be intermediate between the two hitherto known species which differ considerably from each other. As in *E. sculpticauda* the front part of the carapace is produced between the insertions of the eye-stalks as a rather low triangle, while the front margin in *E. australis* is equally and rather flatly convex. The eyes are light yellowish; the inner front end of the eye-stalks is adorned



Fig. 2.— First right thoracic leg of *E. intermedia*, from behind.

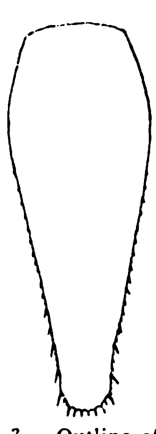


Fig. 3.— Outline of telson; the row of lateral subdistal impressions omitted.

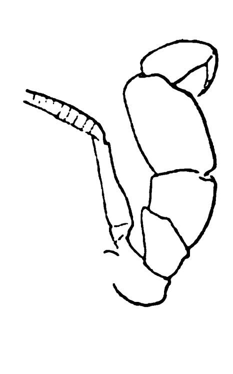


Fig. 4.— First right thoracic leg of *E. sculpticauda*, from behind.

with a small slender process which is bent somewhat outwards. First pair of thoracic legs (fig. 2) is much thicker than in *E. australis* (fig. 1) but less thick than in *E. sculpticauda (*fig. 4), (these three figures have been drawn with the same degree of enlargement); especially the difference between fifth joint of these legs is very conspicuous, this joint being in *E. australis* more than four times, in *E. intermedia* a little more than two times, in *E. sculpticauda* only 3/2 times as long as broad. Rather similar but less pronounced differences are found in second and third pairs of legs. The telson affords excellent characters; in *E. sculpticauda* « a constriction a little way in « front of the tip divides off a terminal plate which is rounded « at the end, its lateral margin being concave »; in front of this constriction a rather long part of the upper surface « is beau- « tifully ornamented with a network of ridges enclosing

« honeycomb-like cells. The distal half of the segment is armed « with marginal spines, which are obsolete on the rounded « posterior extremity (1) ». In *E. intermedia* the corresponding part of the surface of telson has only an irregular row at each side of less developed rounded impressions, a real constriction is wanting, and the end, which is broadly rounded, is furnished with several rather short spines. In *E. australis* the telson has no dorsal cells or rounded impressions, it tapers from the middle regularly to the narro wend which bears two rather long spines, and several of the lateral spines along the distal half are considerably longer than in the two other species. — Length of the immature specimen 20.5$^{mm}$.

LOCALITY. — Stat. 1768, 1 specimen.

REMARKS. — One might be inclined to think that the specimen described is only a small and therefore imperfectly developed specimen of *E. sculpticauda*, but it differs so sharply in the features mentioned from an immature and only a little larger specimen of the latter species that it must be considered a new form.

4. **Eucopia sculpticauda**, Faxon.

(Fig. 4.)

*Eucopia sculpticauda* Faxon, The Stalk-eyed Crustacea, Reports Explorat. of the west coast of Mexico, Central and South America... by the U. S. Fish comm. steamer *ALBATROSS*. Mem. Mus. Comp. Zool., vol. XVII, 1895, p. 210; Pl. K, figs. 2*a*-2*d*; Pl. LIII. figs. 1-1*d*.

LOCALITIES. — Stat. 1849, 1 specimen; stat. 1874, 2 specimens.

REMARKS.— This species was established on a few specimens captured in the Gulf of Panama and near the Galapagos Islands; subsequently it has been found in the Indian Ocean (Alcock).

(1) Quotations from Faxon.

## B. Suborder MYSIDA.

### 5. **Boreomysis subpellucida**, n. sp.

(Figs. 5-8.)

DESCRIPTION.— This species is allied to *B. californica* Ortm., but differs in several minor features. The front end of carapace is produced into a rather short, triangular, acute process turning somewhat or at least a little upwards; seen from above the margin between the base of this process and the side is rather convex but not angular. Seen from the side, the eye-stalk is a little or somewhat widened from the base outwards, with

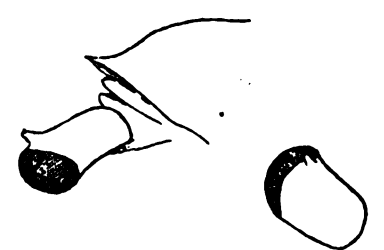


FIG. 5. — Front part of the carapace with the left eye of an adult male of *Boreomysis subpellucida*.

FIG. 6. - Left eye of same specimen, from above.

a conspicuous oblong obtuse process on the upper margin rather near the eye; the eye itself is brown, only as high as the end of the stalk, directed forwards and much downwards; seen from above (fig. 6) the eye is several times broader than long. The squama of the antennæ surpasses the antennular peduncles by about 1/3 of its length; it is a little less than four times as long as broad, at the end less than half as broad as before the middle; the distal margin is a little oblique and the outer denticle rather small. (In small, only about half-grown specimens, the squama tapers less towards the distal end, the terminal margin is much more oblique and the outer denticle therefore placed rather considerably behind the tip).

Telson is 7/2 times as long as broad, greatly narrowed in the distal half which at its narrowest point is less than 2/5 as broad as the base of telson; the lateral edges have a rather low number of strong and long spines, and between these numerous quite minute denticles are observed; the distal

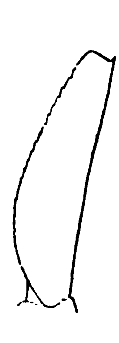


FIG. 7. — Right antennal squama of same specimen.

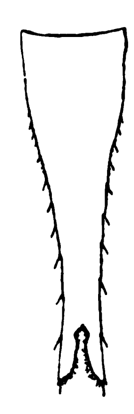


FIG. 8.— Telson of the same specimen.

incision is about 1/6 of the length of telson, and each lobe terminates in a strong spine. — Length of an adult male 19.5$^{mm}$, of a female with marsupium 20$^{mm}$.

LOCALITIES. — Stat. 1844, 3 specimens; stat. 1849, 6 specimens; stat. 1851, 1 specimen; stat. 1856, 3 specimens.

### 6. **Boreomysis semicœca,** n. sp.

(Figs. 9-11)

DESCRIPTION. — This species is rather allied to the preceding form but differs in several particulars : it is somewhat larger, the rostral process is longer, the eye-stalks are thicker, the eyes smaller, antennal squama and telson comparatively broader. — The front end of the carapace is produced into a moderately long, triangular, acute process turning considerably upwards; seen from above the margin between this process and the side is flatly convex. The eye-stalks are somewhat compressed, very deep, strongly increasing in depth from the

base to the triangular obtuse tubercle situated obliquely above and behind the eye; the eyes are light yellowish-brown, small. The antennal squama surpasses the antennular peduncle by about 1/3 of its length; it is unusually broad, scarcely more than 5/2 times as long as broad; its distal margin is rather long, a little oblique, the outer triangular denticle rather short. Telson is somewhat less than 3 times as long as broad, considerably narrowed in its distal half, which at its narrowest point

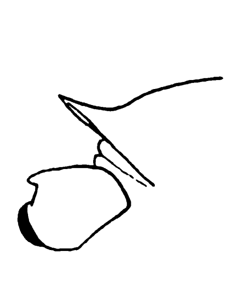


Fig. 9. — Front part of the carapace with the left eye of an adult female of *Boreomysis semicoeca*.

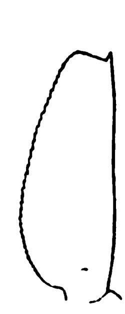


Fig. 10. — Right antennal squama of the same specimen.

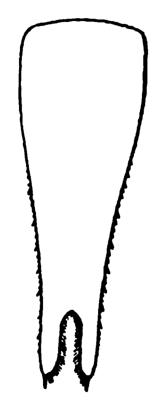


Fig. 11. — Telson of the same specimen.

is yet slightly less than half as broad as the most proximal part of telson; the lateral edges are furnished with a rather low number of proportionately short spines, and between these numerous quite minute denticles are observed; the distal incision is scarcely 1/5 of the total length; each lobe terminates in a rather long and strong spine, and inside this a couple of shorter but conspicuous spines are observed. — Length of a female with marsupium $24.6^{mm}$.

Locality. — Stat. 1851, 1 specimen.

## II. Order EUPHAUSIACEA.

All genera hitherto established, excepting *Rhoda (Boreophausia)*, are represented in the collection. In order to facilitate comparison the genera are dealt with in the same consecutive order as in the principal work on the order, viz. the Challenger-Report by Prof. G. O. Sars.

### Genus EUPHAUSIA, Dana

Of this rich genus only three species have been captured ; in all probability the majority of its forms live generally or at least frequently not far from the surface.

#### 1. **Euphausia pellucida**, Dana

*Euphausia pellucida* G. O. Sars, op. cit. p. 75, Pls. XI and XII.

LOCALITIES. — Stat. 1639, many specimens ; stat. 1676, 5 specimens; stat. 1736, 11 specimens ; stat. 1749, 1 specimen ; stat. 1760, 13 specimens; stat. 1802, 4 specimens ; stat. 1849, large number of specimens ; stat. 1856, numerous specimens; stat. 1869, 32 specimens.

#### 2. **Euphausia pseudogibba**, Ortm.

*Euphausia pseudogibba* Ortmann, op. cit. p. 12, Pl. 1. fig. 6.

LOCALITIES. — Stat. 1676, 2 specimens; stat. 1736, many specimens ; stat. 1749, 1 specimen ; stat. 1760, 5 specimens ; stat. 1768, 2 specimens; stat. 1781, 1 specimen ; stat. 1800, 5 specimens ; stat. 1802, 1 specimen ; stat. 1844, 1 specimen; stat. 1849, 3 specimens; stat. 1856, 4 specimens ; stat. 1874, 1 specimen.

REMARKS. — That this species not mentioned in the Challenger-Report has been secured in 1904 on 12 out of 17 stations proves that it must be extremely common in that part of the Atlantic Ocean.

3. **Euphausia gibboides**, Ortm.

*Euphausia gibboides* Ortmann, op. cit. p. 12, Pl. 1. fig. 5.
LOCALITY. — Stat. 1768, 1 specimen.

Genus THYSANOPODA, H. Milne-Edw.

This genus is chiefly distinguished by having the penultimate pair of thoracic legs rather well developed, shaped as the preceding pairs, while the last pair has the endopod obsolete but the exopod well developed. Eight species have been described, and five are added in the present paper. Especially two of these new forms, *T. insignis* and *T. egregia*, differ very materially from at least most of the other species in the structure of the maxillulæ, while their abdominal luminous organs seem to be at least rather small, the posterior pair of thoracic organs small or perhaps wanting in one of them, and the anterior thoracic pair not traceable. Nevertheless, I will at present not establish a new genus for the reception of these two forms, because the maxillulæ (and the luminous organs) have not been examined in several of the species described in the literature, and having seen no specimens of some of these species, I am unable to say anything on their organs mentioned. Especially *T. cristata* G. O. Sars seems to differ considerably in some features from forms as *T. tricuspidata* M.-Edw. and especially *T. obtusifrons* G. O. Sars and allied species, but Sars says nothing on the maxillulæ and the luminous organs in *T. cristata*.

It may be useful to give an analytical conspectus of the species hitherto known from the Atlantic Ocean.

A. Carapace with a pair of lateral marginal denticles near the posterior end.

a. Carapace with a dorsal spine behind the base of rostrum and besides a pair of lateral marginal denticles at the base of the maxillipeds.... 1. *T. tricuspidata* M.-Edw.

b. Carapace without any dorsal spine behind the rostrum and without any lateral marginal denticles in front of the middle (only the pair near the posterior end being present).

α. Fourth and fifth abdominal segments each with a dorsal spine from the posterior margin. . . . . .
2. *T. biproducta* Ortm.

β. Third abdominal segment (but none of the following segments) with a dorsal spine from the posterior margin . . . . . . . . . 3. *T. monacantha* Ortm.

γ. None of the abdominal segments with dorsal spines.

†. Basal joint of the antennulæ will a very conspicuous spine proceeding forwards from the upper distal margin near the inner side . . . . . .
4. *T. microphthalma* G. O. Sars.

††. Basal joint of the antennulæ without any spine from the upper distal margin . . . . . . . . .
5. *T. vulgaris,* n. sp.

B. Carapace without lateral marginal denticles.

a. Carapace without any transverse gastro-hepatic groove. Maxillulæ have the palp short, situated along the outer margin of the lobe from the preceding (third) joint and not reaching beyond its end; the exterior plate from the lobe of first joint (1) is exceedingly large, its major part proceeding outside the outer margin of the joints of the appendage. The eye-stalks without any tubercle.

α. Second joint of the antennular peduncle without any terminal dorsal spine. No ridge or impressed longitudinal line somewhat above the lateral margin of the carapace. Abdominal segments without any dorsal spine.

(1) This interpretion is explained on page 21.

†. Distal inner end of the upper lobe from first antennular joint shaped as a small, short, triangular, acute process, which is shorter than deep. Large species . . . . . 6. *T. pectinata* Ortm.

††. Distal inner end of the upper lobe from first antennular joint produced into an oblong triangular nearly spiniform, acute process, which is a good deal longer than deep. Rather small species. . . . . . . 7. *T. distinguenda* n. sp.

β. Second joint of the antennular peduncle dorsally produced into a narrow lobe terminating in a spine. A longitudinal ridge accompanied by a linear impression somewhat above the lateral margin of the carapace. Third abdominal segment with a slender dorsal spine from the posterior margin. . . 8. *T. lateralis* n. sp.

b. Carapace with a deep gastro-hepatic groove across the dorsal part. Maxillulæ have the palp very elongate and strongly protruding; the exterior plate from the lobe of first joint is at least rather small, situated on the lower (posterior) side of the appendage and not reaching to or slightly overreaching the outer margin of its joints. The eye-stalks with a tubercle at the upper inner end.

α. Front upper margin of carapace horizontal, terminating in a minute conical vertical process. Peduncle of the antennulæ (in the female) only moderately thick, much tapering towards the end; no tuft of setæ on the basal part of the outer lower flagellum . . . . . . . . . . 9. *T. insignis* n. sp.

β. Front upper margin of carapace, seen from the side, curved downwards and rounded, without any process. Peduncle of the antennulæ (in the male) very thick, scarcely tapering towards the end; basal part of the outer lower flagellum with an extremely thick tuft of very long thin setæ... 10. *T. egregia* n. sp.

Of the 10 species enumerated the six last-named are represented in the collection.

4. **Thysanopoda vulgaris**, n. sp.

*Thysanopoda obtusifrons* Ortmann, op. cit. p. 9. [not *T. obtusifrons*, G. O. S.]

DESCRIPTION. — This species is closely allied to *T. obtusifrons*, G. O. Sars, but differs in four features. The most important of these points is that in *T. vulgaris* the carapace has a lateral marginal denticle rather near the posterior end, while the margin is smooth in *T. obtusifrons*. In *T. vulgaris* the front part of the upper side of carapace is adorned with a low keel reaching nearly to the anterior end, and at each side along the anterior half of this keel we find a rather shallow nearly linear excavation; the front tip of the carapace is, seen from above, scarcely as obtuse as in *T. obtusifrons;* seen from the side the upper margin of the front portion is horizontal, bearing on the end a quite minute conical tooth directed upwards; in *T. obtusifrons*, seen from the side, this front portion is not horizontal but rounded off and without any tooth (Sars, Pl. XVIII. fig. 1). (In half-grown and still smaller specimens the frontal tooth is directed forwards). A gastro-hepatic groove is wanting, as in *T. obtusifrons*, *T. pectinata*, *T. distinguenda* and *T. lateralis*. The eyes are rather small and black with a brownish hue. As in *T. obtusifrons* the basal joint of the antennular peduncle shows a lobe covering the proximal inner half of the dorsal side of second joint, but this lobe is narrower and its front margin more rounded than in *T. obtusifrons* (Sars, Pl. XVIII. fig. 2). In *T. vulgaris* the endopod of the uropods protrudes slightly beyond the tip of telson and is a little shorter than the exopod. — Length of the largest specimen, an adult female, 19.5mm; an adult male measures 18.2mm.

LOCALITIES. — Stat. 1676, 2 specimens; stat. 1736, 5 specimens; stat. 1760, 5 specimens; stat. 1768, 1 specimen; stat. 1800, 5 specimens; stat. 1802, 4 specimens; stat. 1849, 1 specimen; stat. 1856, 5 specimens.

Remarks. — This species is common in the Atlantic. In general aspect it is similar to *T. distinguenda*, but the latter species differs in some particulars, especially in having no lateral marginal denticles on the carapace. *T. obtusifrons* Sars has been established on specimens from the Pacific and has not yet been found in the Atlantic; the *Plankton* specimens referred by Ortmann to *T. obtusifrons* certainly belong to *T. vulgaris*, because Ortmann expressly states that they have minute lateral marginal denticles on the carapace.

### 5. **Thysanopoda pectinata,** Ortm.

(Fig. 12)

*Thysanopoda pectinata* Ortmann, op. cit. p. 10, Pl. I. fig. 4.

Locality. — Stat. 1639, 2 specimens (one large, the other less than half-grown).

Remarks. — Adult specimens measure about 35 to 44$^{mm}$ in length. To Ortmann's description some notes must be added. The front part of the upper side of carapace is rather similar to that in *T. vulgaris*, but the keel is higher at the dorsal organ, the shallow sublinear impressions are somewhat shorter, the front end is not so obtuse as in *T. vulgaris*, each half of its margin being slightly convex, while the tip terminates in a minute tooth directed obliquely upwards and forwards. Eyes rather small, brown. The basal joint of the antennular peduncle is at the upper inner side produced into a lobe which, seen from the side (fig. 12), terminates in a small short triangular acute process which is shorter than deep, when the insertion of the most distal one of the coupling setæ is considered the base of the process. The lower oblique margin of this lobe on the inner side of the antennula is furnished with a number of stiff short setæ projecting downwards and forwards, and each of them terminates in a hook; these setæ on the left antennula are coupled together with those of the right antennula, with the result

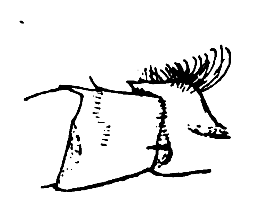


Fig. 12.— First and second joints of the peduncle of left antennula of *T. pectinata*, seen from the outer side.

that the antennulæ in all probability generally are moved together and can be removed from each other only to a certain degree. Ortmann describes these setæ as « ca. 10 kammförmige Dörnchen », believing that they afford a specific character, but such coupling setæ are found in all species of the genus seen by me (1). — As to other features I refer to Ortmann's description.

6. **Thysanopoda distinguenda**, n. sp.

(Fig. 13)

DESCRIPTION. — In general aspect and size this species is similar to *T. vulgaris*, but differs in several particulars : the carapace has no lateral marginal denticles, and its front part is shaped as in *T. pectinata*; the lobe from the basal joint of the antennular peduncle terminates in a nearly spiniform process; the endopod of the uropods protrudes considerably beyond the end of telson, though it is a little shorter than the exopod. — It is very closely allied to *T. pectinata*, but shows one sharp structural difference and is, besides, very much



FIG. 13. — Front and of carapace, left eye and peduncle of antennula of *T. distinguenda*, from the side.

smaller. The difference alluded to is the shape of the process terminating the lobe from the basal joint of the antennular peduncle : in this species it is, seen from the side (fig. 13), nearly spiniform, much longer but not higher than in *T. pectinata*, therefore considerably longer than deep. The eyes are nearly black, thus darker than in *T. pectinata*. The largest specimen, an adult male, measures only $23^{mm}$ in length.

LOCALITIES. — Stat. 1760, 1 specimen; stat. 1800, 2 specimens ; stat. 1849, 1 specimen; stat. 1856, 4 specimens.

(1) I found them also in a species of *Euphausia*, but have not yet looked for their occurrence in the other genera of the order.

Remarks. — It is after long deliberation that I establish this species. It is so closely allied to *T. pectinata* that one may be inclined to consider it a variety. But I have seen 8 specimens, among which two adult males, and of *T. pectinata* a large number from the boreal part of the Atlantic is preserved in the Copenhagen Museum. *T. pectinata* is nearly twice as long as *T. distinguenda*; besides a less than half-grown specimen from stat. 1639 of the former species could be separated with certainty from not full-grown specimens of the latter form. In order to avoid confusion I must therefore, at least provisionally, establish *T. distinguenda* as a separate species; when more material has been examined the question can be reconsidered.

7. **Thysanopoda lateralis**, n. sp.

(Figs. 14-16).

Description. — The carapace has no marginal denticles, but above its lateral border a fine ridge runs from the anterior nearly to the posterior end, and this ridge is the upper limit for a linear impression of a certain breadth; in this way a rim of the carapace is sharply marked off from the remainder; the rim itself is narrow in front, considerably broader behind the

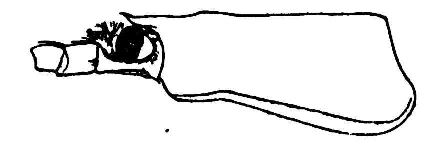


Fig. 14. — Carapace with left eye and antennular peduncle of a female *T. lateralis*.

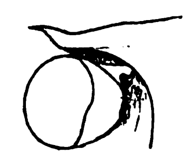


Fig. 15.-Outline of front end of carapace and eye of the same specimen, more highly magnified.

middle and becomes narrow again along the postero-lateral margin. A gastro-hepatic groove is wanting. The front part of the carapace is considerably produced, seen from above almost covering the eye-stalks; the end itself is produced into a compressed curved acute rostrum, the proximal half of which is directed obliquely upwards and forwards, while the distal part is horizontal; the upper side of the front part of the carapace

has a rather low keel accompanied on each side along nearly its anterior half by a conspicuous sublinear excavation. The eyes are almost medium-sized, black; the eye-stalks, as in the preceding species, without any tubercle. The basal joint of the antennular peduncle has above in front of the eyes a thickened elevated portion adorned with numerous hairs; anteriorly this portion is produced into a very oblong-triangular lobe terminating in a long spine directed forwards and a little outwards along the upper surface of second joint not quite to its end; the distal outer angle of the same joint has two spines of different size. Second joint of the peduncle is above produced into a long flat lobe, the outer angle of which terminates in a conspicuous spine; seen from the side (fig. 14) the whole lobe with its spine looks as a very long spine. Third abdominal segment has a thin dorsal spine on the posterior margin. The endopod of the uropods is somewhat shorter than telson, while the exopod reaches exactly to its tip.— Length of a probably adult female 30$^{mm}$.

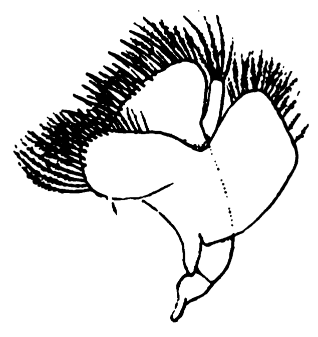


FIG. 16. — Left maxillula of the same specimen, from below.

LOCALITY. — Stat. 1768, 1 specimen.

REMARKS. — By the shape of rostrum, the armature of the antennular peduncles and especially by the lateral ridge and impressed line on the carapace this species is abundantly distinguished from all other forms hitherto known. By the shape of the maxillulæ (fig. 16) and absence of gastro-hepatic groove it shows itself to be related to *T. obtusifrons*, *T. pectinata*, etc.

8. **Thysanopoda insignis**, n. sp.

(Figs. 17-19)

DESCRIPTION. — Carapace without lateral denticles. A deep gastro-hepatic groove is found across its dorsal part, and this groove is at the end connected with more lateral grooves shown on figs. 17-18. On the posterior 2/3 of the carapace two

additional furrows are observed, viz. one close at the lateral and the lower part of the posterior margin, the other, being somewhat shorter, considerably above and parallel with the lateral margin. Seen from above, the front end of the carapace is rather convex,

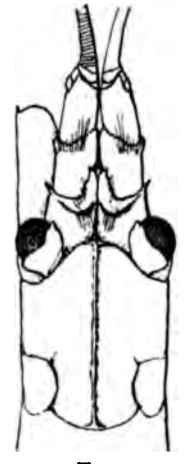


Fig. 17.— Front part of a not adult female specimen of *T. insignis*, from above.



Fig. 18. — Front half of carapace and left eye of the same specimen, from the side.

rounded; seen from the side the end itself is turned vertically upwards as a small conical process, and a rather high lamellar crest runs from this process nearly to the gastro-hepatic groove. The eyes are moderately small, black; the eye-stalks have distally at the upper inner corner a small tubercle not marked off at the base. The peduncle of the antennulæ (in the female) is moderately thick, tapering considerably from the base to the end; the basal joint is distally produced into a lobe directed forwards along the upper part of the inner and the inner part of the upper side and terminating in a short spine; the outer distal angle bears a short spiniform process; the setæ of the joints may be seen on the figure, but it must be added that the lower outer flagellum has no tuft of setæ at the base. The antennal squama has a denticle on the distal outer angle. Abdominal segments without dorsal spines; sixth segment is dorsally broadly and flatly excavated on its distal half, while along this part the limit between the side and the upper surface is distinctly carinate.

Endopod of the uropods a little shorter than telson, very slightly or scarcely shorter than the exopod. — The aberrant maxillulæ are shown in fig. 19; the essential differences between these

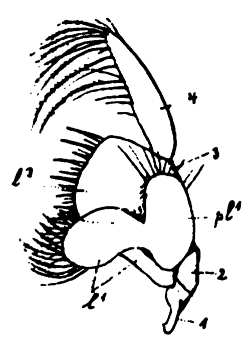


FIG. 19.— Left maxillula of same specimen, from below. 1. first joint; *l.*' lobe from first joint; *pl.*' plate originating from first lobe, situated on the lower side of the appendage and directed outwards; 2. second joint, 3. third joint, the majority of which is covered by the plate mentioned; *l.*³ lobe from third joint; 4. fourth joint, the palp (1).

appendages and the maxillulæ of several other species have been pointed out above in the analytical conspectus. — Length of the largest female specimen 44$^{mm}$; male unknown.

LOCALITY. — Stat. 1768, 3 specimens.

(1) This interpretation has already been set forth by me in a morphological paper in « Zoologischer Anzeiger » 1893. Sars, Claus, Boas, Chun consider the plate from the lobe of first joint as the exopod, but this very incorrect opinion arose from the fact that these authors used the usual easy method: to remove such mouth-parts more or less near their origin, put them under the compound microscope, draw the outlines and interpret the protuberant lamellar part according to the aspect of the outline. But if we shall arrive at correct interpretations of mouth-parts their constituting chitinous elements must be looked for; it is necessary to remove these appendages by cautious dissection from the skeleton of the head, and then to remove muscles etc. from their internal cavity in order to be able to see their real joints and the origin of the lobes. When the well-chitinized maxillula of a large species of this order is examined in this way, it is not difficult to ascertain that the inner, first, lobe originates from the first joint, that the second short joint has no lobe, that the distal lobe projects from third joint — the same structure is found in Mysidacea, Isopoda, Amphipoda, etc. — and that the plate interpreted by the authors mentioned as the

9. **Thysanopoda egregia**, n. sp.
(Figs. 20-21.)

DESCRIPTION. — A single specimen, an adult male, is at hand. Carapace rather similar to that of *T. insignis*, but yet differing in several particulars. The gastro-hepatic groove is deep and long; somewhat in advance of it a subvertical lateral groove is seen, but this is not connected with the gastro-hepatic one by any longitudinal groove, as is the case in the preceding form. The submarginal furrow extends forwards nearly to the front margin of the carapace; the longitudinal furrow considerably above the lateral margin is nearly as in the former species. Seen from above, the front end of carapace between the eye-stalks is nearly straight; seen from the side the dorsal outline is curved downwards in front and without any process; the dorsal crest between the front end and the gastro-hepatic groove is very conspicuous but yet lower than in *T. insignis*. Eyes and eye-stalks not very different from those in the last-named form, but the tubercle is marked off at the

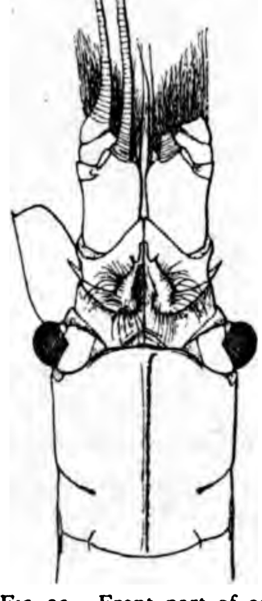


FIG. 20. - Front part of an adult male, from above.

exopod is in reality only a kind of long flat process from the outer distal part of first lobe, while an exopod is wanting. It has been shown by Sars that in a certain larval stage a real exopod is present (Sars, Pl. xxx, fig. 13), while the plate from first joint is wanting (in larvæ of the same stage I have been able to see that this real exopod originates from the outer margin of third joint); in a following stage this exopod is still present, but the plate from first lobe is *also* already rather well developed (Sars, Pl. xxx, fig. 15); in the folloving stage the exopod has disappeared, and the plate has been furnished with marginal setæ. It must be added that Sars interprets the real exopod as « the larval exognath », the secondary plate from first lobe as « the true exognath », but it is easily seen that this interpretation must be incorrect.

base by a constriction. The antennular peduncles are very thick in their whole length; the dorsal protuberance of first joint is richly adorned with long setæ and produced above along the inner side into a lobe, the shape of which is seen on fig. 20; the outer distal angle of first joint has a short conical process. From the distal inner angle of third joint two very long and thick setæ proceed; basal part of lower outer flagellum is strongly thickened and furnished with a very long and extremely dense and thick tuft of thin setæ. The antennal squama with a denticle on the outer distal angle. Abdominal segments without dorsal spines, but fourth, fifth and sixth segments each with a keel in the posterior part of the mesial line and besides with the major part of the limit between the upper surface and the sides distinctly carinate. Endopod of uropods somewhat shorter than telson and slightly shorter than the exopod. — The maxillulæ essentially as in *T. inermis*, but the outer plate from the proximal lobe is very small, much smaller than in the former species and far from reaching the outer margin of the joints. — Length $44^{mm}$.

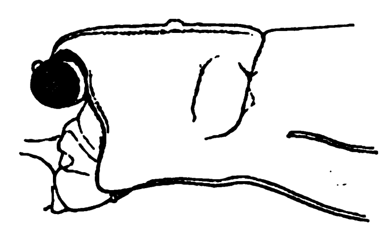


Fig. 21. — Front half of carapace, left eye and basal part of antenna of the same specimen, from the side.

Locality. — Stat. 1749, 1 specimen.

Remarks. — This species is allied to *T. insignis*, but according to the shape of the front end of carapace, a sharp difference in the structure of the maxillulæ, etc., it can not be the male of that species. The species is very beautiful: the front half of the carapace and the mouth-parts are deep purple, the posterior half of carapace lighter purple, besides the upper side of the antennular peduncles, transverse bands on the abdominal segments, oblong spots above the branchiæ, the anterior surface of the anterior thoracic legs, etc., are also purple.

### Genus BENTHEUPHAUSIA, G. O. Sars

Only one species is known.

#### 10. **Bentheuphausia amblyops,** G. O. Sars

*Bentheuphausia amblyops*, G. O. Sars, op. cit., p. 109, Pl. XIX, and woodcut fig. 4.

LOCALITIES. — Stat. 1639, 4 specimens; stat. 1760, 1 specimen; stat. 1768, 2 specimens; stat. 1781, 2 specimens; stat. 1844, 1 specimen; stat. 1849, 2 specimens; stat. 1851, 1 specimen.

REMARKS. — Of this most interesting form *CHALLENGER* captured in all three specimens, two of them respectively in the tropical and southern Atlantic, the third in the most southern Pacific; more recently it has been found in the Indian Ocean (Alcock). According to the enumeration of gatherings it must be a common deep-sea form in the area explored in 1904.

### Genus NYCTIPHANES, G. O. Sars

#### 11. **Nyctiphanes norvegica,** M. Sars

*Thysanopoda norvegica*, M. Sars, Forhandl. Skand. Naturforskermode i Christiania 1856, p. 169.

LOCALITIES. — Stat. 1639, 1 specimen; stat. 1676, 38 specimens; stat. 1894, 6 specimens.

REMARKS. — It may be observed that the first-named station is west of France, the two others are rather near the Banc de Gorringe, thus at about the same latitude as Gibraltar. The species, which has been established on animals from Norway, occurs along the whole western coast of that country, furthermore from the Färoe Channel to the Bay of Biscay, in the Mediterranean, finally at the north-eastern coast of the United States and in the Gulf of St. Lawrence.

## Genus THYSANOESSA, Brandt

### 12. **Thysanoëssa gregaria**, G. O. Sars

*Thysanoëssa gregaria*, G. O. Sars, op. cit. p. 120, Pl. XXI, figs. 8-17; Pl. XXII.

LOCALITY. — Stat. 1760, 1 specimen.

### 13. **Thysanoëssa parva**, n. sp.

(Fig. 22-24).

DESCRIPTION. — This species is closely allied to *T. gregaria*, with which it agrees in possessing a denticle on the lower margin of the carapace, in the relative length of sixth abdominal segment, etc. But it is much smaller, the body is comparatively more slender, the upper section of the eyes is well defined but

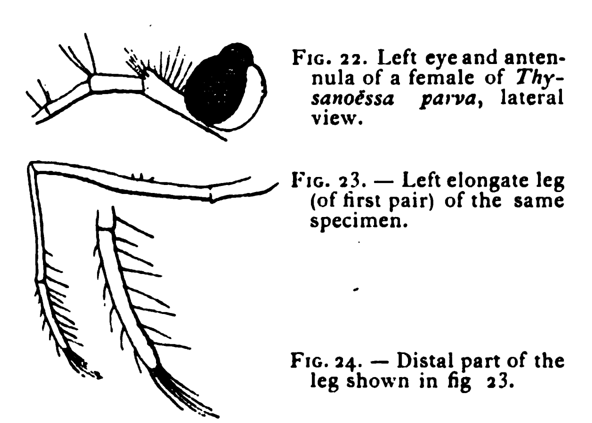


FIG. 22. Left eye and antennula of a female of *Thysanoëssa parva*, lateral view.

FIG. 23. — Left elongate leg (of first pair) of the same specimen.

FIG. 24. — Distal part of the leg shown in fig 23.

a little smaller as compared with the lower portion, the antennular peduncle, when compared with the size of the eyes, is comparatively longer and more slender, furthermore the elongate pair of legs is more slender and shows besides well-marked differences in their setæ. In *T. gregaria* the setæ on the lower margin of sixth joint are rather robust, long, most of them as long as or longer than the terminal stiff setæ of the seventh

feebly developed joint, the setæ along the upper margin are moderately strong, at least as numerous as and somewhat shorter than those on the lower margin; in *T. parva* the setæ on the lower margin are shorter, thin, only about half as long as the rather thin terminal setæ, while the setæ on the upper margin are thin, short and scarcely as many (about 6) as those on the lower margin (about 7). — Length of adult specimens of both sexes between 9 and 10$^{mm}$; a large male measures 10.2$^{mm}$.

LOCALITIES. — Stat. 1749, 1 specimen; stat. 1760, about 50 specimens; stat. 1768, 8 specimens; stat. 1849, about 100 specimens; stat. 1856, nearly 50 specimens; stat. 1869, 1 specimen.

REMARKS. — The material contains about 200 specimens, most of them of about the same size; many of them are adult males, having the copulatory appendages of the anterior pleopods well developed. The specimens are slightly more than half as long as *T. gregaria*, the average length of which is judged by Sars to be 18$^{mm}$. For these reasons I consider the differences between *T. gregaria* and the form described here as *T. parva* to be of specific value.

## Genus NEMATOSCELIS, G. O. Sars

Four species have been established by Sars in the *CHALLENGER* Report; several years after Chun erected two additional species. But the study of the collection in hand revealed that our knowledge of the genus is very imperfect. Of the large species *N. megalops*, G. O. Sars, the male has not been described, and it differs strongly from the female in the shape of rostrum. Two of the forms established by Sars, viz. *N. tenella* and *N. rostrata*, differ from his two other species in possessing a lateral denticle on the lower margin of the carapace near its posterior end, but the fine Monaco material shows that such denticles have not essentially a specific, but quite another significance in this genus.

14. **Nematoscelis megalops**, G. O. Sars

*Nematoscelis megalops*, G. O. Sars, op. cit., p. 127, Pl. XXIII, figs. 5-10; Pl. XXIV.

LOCALITIES. — Stat. 1639, 1 small specimen; stat. 1844, 6 females; stat. 1849, 4 females; stat. 1874, 4 females.

REMARKS. — Sars had only seen females, and the 14 large specimens just enumerated belong to the same sex. Recently the Copenhagen Museum received a good number of specimens gathered in the boreal part of the Atlantic; the majority are females, but some of them are males. In the females the rostrum is very long and exceedingly narrow; in the males the front end of the carapace is, seen from above, shaped as a low triangle with the apex sharp but its angle obtuse, and without any slender rostral process. — The small specimen from stat. 1639 measures slightly more than 11$^{mm}$; it is easily recognised as belonging to this species by having the terminal joint of the elongate legs short and the strong spines inserted not only on this but on the distal lower angle of the penultimate joint; it has no lateral marginal denticles on the carapace.

15. **Nematoscelis microps**, G. O. Sars

*Nematoscelis microps*, G. O. Sars, op. cit., p. 131, Pl. XXV, figs. 1-4 [Adult and subadult females].

*Nematoscelis rostrata*, G. O. Sars, op. cit., p. 135, Pl. XXV, figs. 8-10 [About half-grown specimens].

*Nematoscelis mantis*, Chun, op. cit., p. 165, Pl. XII [Subadult male].

LOCALITIES. — Stat. 1676, 1 specimen; stat. 1736, 12 specimens (viz. 2 adult ♀, 1 adult ♂, 4 subadult ♂, 5 youngs); stat. 1749, 1 specimen; stat. 1760, 14 specimens; stat. 1768, 12 specimens; stat. 1781, 1 specimen; stat. 1800, 10 specimens; stat. 1802, 1 specimen; stat. 1849, 2 specimens; stat. 1856, 11 specimens (viz. 3 adult ♀, 1 subadult ♂, 7 youngs).

Remarks. — The material examined is exceedingly rich, viz. no less than 65 specimens, comprising every stage of from less than half-grown to full-grown specimens of both sexes. I have therefore been able to trace the variation according to age and sex of various features, with the result that I consider two species established by Sars and a third erected by Chun as various stages of both sexes of this species. In adult females the carapace is without lateral marginal denticles, but in rather large immature females and in adult and subadult males small denticles are found, while in half-grown or still smaller specimens they are even very conspicuous. My small specimens are less than half-grown, and they agree as to the shape of the front portion of the carapace, lateral denticles and 5 spines on the terminal joint of the elongate legs, with *N. rostrata*, G. O. Sars. The adult females agree well with Sars, fig. 1; according to kind information from Dr. Calman one of the two specimens in the British Museum « is from the Pacific, ovigerous, mounted on a « slide and marked by Sars as the « Type ». This is no doubt « the original of his fig. 1. The other is from the Atlantic « and is probably the original of his fig. 2 ». A sketch forwarded by Dr. Calman of the rostrum of the latter specimen agrees rather well with fig. 2 of Sars, but this rostrum is shaped as in subadult females, while in the ovigerous females studied by me the rostrum is somewhat more narrow at its middle, its distal half therefore more subulate than on the figure mentioned. Sars states that *N. microps* has 6 spines on the last joint of the elongate legs, but Calman writes to me that « it [the terminal] joint has *seven* spines, as you suppose, in both specimens ». Chun describes and figures 7 spines in his single (male) specimen on which he established *N. mantis*; his figure of rostrum agrees with that in subadult males, while in completely developed specimens of this sex the front end of the carapace is shaped as a low triangle with its angular apex measuring about 90°, thus without any elongate process; in such adult males the copulatory organs of first pleopods are still more complicate than shown in Chun's fig. 7. Chun found that his male had two spermatophores in vasa deferentia,

but, as just stated, the copulatory organs had not arrived at full maturity. Subadult male specimens in the Monaco collection agree with his figs. 1, 2 and 7 as to the shape of the elongate triangular rostrum and the copulatory organs; on his fig. 2 the carapace has been drawn without any lateral marginal denticle, but I suppose that this tiny tooth has been overlooked; in his text the presence or absence of this denticle is not mentioned. Besides the differences in the shape of the front part of the carapace with the rostrum etc. between adult female, adult male and subadult or younger specimens of both sexes some minor individual difference in the shape of rostrum is observed in animals of the same sex and state of development. — *N. tenella*, G. O. Sars, is a very young specimen of an allied species.

### Genus NEMATODACTYLUS, Calman

Only one species is known.

### 16. **Nematodactylus boopis**, Calman

*Nematodactylus boopis*, Calman, On Deep-sea Crustacea from the South West of Ireland. Transact. Royal Irish Acad., vol. XXXI, part 1, 1896, p. 17, Pl. II, figs. 19-28.

LOCALITIES. — Stat. 1639, 5 specimens; stat. 1676, 4 specimens; stat. 1749, 1 specimen; stat. 1768, 1 specimen; stat. 1844, 9 specimens; stat. 1856, 4 specimens; stat. 1874, 3 specimens.

REMARKS. — It is very curious that this fine and large species, of which 27 specimens were captured on 7 stations in 1904, has not been taken by *CHALLENGER* or by the German Plankton-Expedition; it was established more recently on 1 specimen collected off the south-west coast of Ireland.

## Genus STYLOCHEIRON, G. O. Sars

To this very interesting genus 5 species have been referred by Sars, 2 by Chun, and Ortmann established an eighth species. But it will be shown presently that one of the species erected by Sars is only the immature stage of another of his forms, to which one of the species established by Chun must be referred as a synonym, while Chun's second species has been established on adult or subadult specimens of a species erected by Sars on very young, less than half-grown individuals. The result is that only 5 valid species are known; 3 of these are represented in the collection.

### 17. **Stylocheiron Suhmii**, G. O. Sars

*Stylocheiron Suhmii*, G. O. Sars, op. cit., p. 142, Pl. xxvii, figs. 1-4 [Immature specimens].

*Stylocheiron longicorne*, G. O. Sars, op. cit., p. 144, Pl. xxvii, fig. 5 [Adult female].

*Stylocheiron mastigophorum*, Chun, op. cit., p. 144, Pl. ix.

Localities.— Stat. 1639, 1 specimen; stat. 1676, 1 specimen; stat. 1736, 3 specimens; stat. 1749, 1 specimen; stat. 1802, 6 specimens; stat. 1849, about 30 specimens; stat. 1856, 6 specimens.

Remarks. — Some of the specimens are not adult, and they agree completely with *S. Suhmii* as figured by Sars, while the adult female agrees with his representation of *S. longicorne*. — Chun states that in his *S. mastigophorum* the maxillipeds — which he names first pair of legs have the endopod one third as long again as the exopod, but according to his fig. 10 it is 3/2 as long as the last-named branch; according to fig. 11 the first pair — his second pair — of legs has the endopod about 2 1/3 as long as the exopod, while in the text he lays stress on the great difference of length without giving the proportion. Furthermore he points out that on Sars' figure of *S. longicorne* the endopods of the two pairs mentioned are only about as

long as the exopods, and he is of the opinion that these differences must be valid characters between *S. longicorne*, Sars, and *S. mastigophorum*, Chun. Doubting this conclusion I applied myself to Dr. Calman, asking him to settle the question for me; in a letter he tells me that he measured the appendages in question « of the type-specimen [of Sars] with a micrometer « and though it is not possible to get accurate measurements « as the bases of the limbs are indistinct the approximation « is near enough to Chun's figures. I make the endopod of « 1st pair 1 1/2 times the exopod and that of the 2nd pair « 2 1/2 times the exopod. » The figure given by Sars of *S. longicorne* is therefore incorrect in these respects, with the result that *S. mastigophorum*, Chun, must be cancelled as being identical with the species of Sars.

### 18. **Stylocheiron elongatum**, G. O. Sars

*Stylocheiron elongatum*, G. O. Sars, op. cit. p. 146, Pl. XXVII, figs. 6-10.

LOCALITIES. — Stat. 1736, 3 specimens; stat 1749, 1 specimen; stat. 1760, 3 specimens; stat. 1768, 1 specimen; stat. 1802, 10 specimens; stat. 1849, 2 specimens; stat. 1856, 4 specimens.

### 19. **Stylocheiron abbreviatum**, G. O. Sars.

*Stylocheiron abbreviatum*, G. O. Sars, op. cit. p. 147, Pl. XXVII, figs. 11-13 [Very young specimens].

*Stylocheiron chelifer*, Chun, op. cit. p. 162, Pl. XI [Subadult male].

LOCALITIES. — Stat. 1736, 1 specimen; stat. 1760, 1 specimen; stat. 1768, 3 specimens; stat. 1800, 1 specimen; stat. 1844, 1 specimen; stat. 1856, 6 specimens.

REMARKS. — The thirteen specimens enumerated differ very much in size. Two of them, measuring only 5 or 6mm in length, agree well with Sars' figure of *S. abbreviatum*; some large specimens, viz. one adult male and some probably adult females,

must be referred to *S. chelifer*, Chun, but every stage between these large animals and the small specimens mentioned is found in the collection. I must therefore consider *S. chelifer* as being adult and subadult specimens, *S. abbreviatum* very young specimens of the same species, but unfortunately the latter name must be applied as being the older one. — It may be added that the male examined by Chun has not been adult. He figures the pleopods of first and second pairs (figs. 6 and 7), but the feeble development of the copulatory organs seen on these figures and mentioned in the text shows that the specimen has been immature, because in a male specimen in the Monaco collection the sexual organs in question present a structure as complicate as that met with in *S. carinatum*, G. O. Sars, and *S. elongatum*, G. O. Sars, (compare the figures of these two forms in Sars' work). The adult male specimen in question measures 19.5$^{mm}$ from the tip of rostrum to the end of telson, is therefore much larger than the specimens examined by Chun, who states that they measured « 12-14$^{mm}$ from rostrum to the end of telson ».

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 31 — 10 Avril 1905.

# Relation entre la densité et la salinité des eaux de mer

Par M. CHEVALLIER.

La Conférence internationale pour l'étude de la mer, qui s'est tenue à Stockholm en 1899, a adopté un programme de travaux hydrographiques et biologiques à exécuter dans les portions septentrionales de l'Océan Atlantique, la mer du Nord, la mer Baltique et les mers avoisinantes. Parmi les résolutions qu'elle a prises, on remarque les suivantes (1) :

« En chaque point et à toutes les profondeurs où l'on « aura observé la température, on recueillera un échantillon « d'eau afin d'en déterminer la salinité et la densité. Par le mot « *salinité*, on comprend le poids total en grammes de la matière « solide dissoute dans 1 000 grammes d'eau.

« Par *densité*, on comprend le poids en grammes de 1 centi- « mètre cube d'eau à la température *in situ* θ°, c'est-à-dire le « poids spécifique *in situ* rapporté à l'eau douce, à la température « de 4° C. $\left(= S^{\theta}_{4}\right)$ . . . . . . . . . . . . . .

« Pour la détermination de la salinité et de la densité, on « pourra faire usage de méthodes physiques ou chimiques,

(1) *Conférence internationale pour l'étude de la mer. Stockholm 1899.* The scottish geographical magazine, vol. XVI, n° 5, pp. 290-312, mai 1900. Traduction de M. J. Thoulet. Bulletin de Société de géographie commerciale de Bordeaux, 27e année, nos 2, 3, 4, p. 37.

« pourvu que la salinité soit déterminée avec une exactitude « de 0,05 pour mille et la densité avec une exactitude de « 0,00004.

« La détermination de ces constantes pourra être basée soit « sur l'analyse chimique des halogènes par pesées ou liqueurs « titrées ou bien sur la détermination physique du poids spéci- « fique au moyen de la balance hydrostatique, du pycnomètre « et des hydromètres, pourvu que les mesures soient prises « de façon à exclure les erreurs provenant d'effets thermiques, « de la capillarité, de la viscosité, etc.

« L'analyse chimique sera contrôlée par des méthodes phy- « siques, et les déterminations physiques par des analyses « chimiques, de la manière suivante :

« Dans toute collection d'échantillons analysés, trois d'entre « eux, au moins, seront choisis et envoyés au Bureau Central. « Des échantillons types seront envoyés en retour. Par le terme « de *eau type*, on entend des échantillons d'eau marine filtrée « dont les propriétés physiques et chimiques sont connues « avec toute la précision possible à l'aide d'analyses et dont la « description est envoyée aux différents laboratoires en même « temps que les échantillons. Relativement aux halogènes, les « échantillons d'eau ordinaires devront être comparés à l'eau « type à l'aide de méthodes analytiques.

« Le poids spécifique devra être représenté dans les tables « par le symbole $S_4^0$ . . . . . . . . . . . . .

« La relation entre la quantité d'halogènes contenus dans « l'eau et la densité de l'eau devra être soigneusement étudiée « au moyen d'une révision expérimentale des tables dressées « par Knudsen (Ingolf. Exp. 37). Les tables dressées par « Makaroff, Krümmel et d'autres, donnant la relation entre le « poids spécifique et la densité et la salinité, ont aussi besoin « urgent d'une révision expérimentale.

« Il est proposé d'entreprendre ces investigations à l'Institut « technique de Copenhague, sous la direction d'un Comité « composé de MM. Sir John Murray, Knudsen, H. N. Dickson « et Makaroff. »

Conformément à ces résolutions, M. le docteur Knudsen de

Copenhague a exécuté ce travail de revision. Il a publié, en 1901, ses « *Hydrographische Tabellen* ». Ces tables contiennent, entre autres, les relations entre Cl, S, $\sigma_0$ et $\rho_{17,5}$ ; Cl représente le poids de chlore par 1000 g. d'eau de mer, S la salinité, $\sigma_0$ la densité à 0° par rapport à l'eau distillée à 4° et $\rho_{17,5}$ la densité à 17°,5 par rapport à l'eau distillée à 17°,5. Depuis cette époque, ces tables sont d'un usage courant dans tous les laboratoires du Conseil international permanent pour l'exploration de la mer.

Dix mille analyses environ par an sont faites de la façon suivante (1) : On dose le chlore contenu dans 20 cmcb d'eau de mer, mesurés avec une pipette Knudsen, au moyen d'une solution titrée de nitrate d'argent (250 g de $AgAzO^3$ dans 6370 cmcb d'eau distillée), en se servant du chromate de potasse comme réactif indicateur. On exécute une série de cinq analyses, puis une analyse d'eau normale. — L'eau normale est une eau de mer naturelle, filtrée et dosée au Laboratoire Central de Christiania avec la plus rigoureuse exactitude. — De la différence entre la titration directe de l'eau normale et le titre de cette eau normale donné par le Laboratoire Central, et à condition toutefois que cette différence ne dépasse pas 15/100 dans un sens ou dans l'autre, on déduit la correction K que l'on devra ajouter à la titration directe de l'échantillon pour avoir sa teneur en chlore. Cette correction est donnée par les tables de Knudsen.

En résumé, on dose directement le chlore d'une manière simple, rapide et très exacte. De cette quantité de chlore on en déduit, au moyen des « *Hydrographische Tabellen* », la densité $S^0_4$ et la salinité, véritables caractéristiques de l'eau de mer.

Or, M. Thoulet (2) vient de publier les résultats des analyses d'eaux de mer récoltées à bord de la *PRINCESSE-ALICE* en 1902 et 1903. Les analyses de 1902 ont été faites par moi au

(1) L. G. Sabrou. *Rapport sur la réunion des assistants hydrographes à Copenhague et sur les méthodes d'analyse en usage dans les laboratoires du Conseil international permanent pour l'exploration de la mer.* Bulletin du Musée Océanographique de Monaco, n° 22, 30 décembre 1904, p. 34.

(2) J. Thoulet. *Analyses d'eaux de mer récoltées à bord de la PRINCESSE-ALICE en 1902 et 1903.* — *Résultats des campagnes, etc.*, fasc. XXIX.

Laboratoire d'Océanographie de Nancy ; celles de 1903 ont été exécutées par M. Sabrou au Laboratoire du Musée de Monaco. On a dosé directement les halogènes, $S_4^0$ et $SO^3$.

Avant d'aller plus loin, je tiens à faire remarquer que, pour un même échantillon, les résultats de l'analyse faite à Monaco et à Nancy ont été absolument concordants.

Cette eau de mer analysée par le Laboratoire Central de Christiania avait donné

$S_4^0 = 1{,}028723$. . . . . . . . . . . Cl $= 19{,}783$

de mon côté j'avais trouvé

$S_4^0 = 1{,}02869$. . . . . . Halogènes $= 19{,}91$.

D'autre part, pour un échantillon d'eau normale que M. Knudsen a eu l'extrême obligeance d'envoyer au Laboratoire de Nancy et qui était noté comme ayant

$S_4^0 = 1{,}028135$. . . . . . . . . . Cl $= 19{,}38$

j'ai trouvé

$S_4^0 = 1{,}02813$. . . . . . Halogènes $= 19{,}53$.

De plus, la même eau normale analysée à l'Institut Chimique de la Faculté des Sciences de Nancy donnait

$S_4^0 = 1{,}02812$ . . . . . Halogènes $= 19{,}52$.

Les chiffres pour la densité à 0° sont donc parfaitement d'accord, la différence entre les halogènes et le chlore est en moyenne de 0,14 pour mille.

M. Thoulet a eu l'idée de représenter par un graphique (pl. I) les résultats des analyses des échantillons récoltés par la *PRINCESSE-ALICE*. « Ce graphique (1) montre la relation « qui existe entre la densité absolue $S_4^0$, les halogènes et « l'acide sulfurique. La densité absolue $S_4^0$ est prise en abscis- « ses, tandis que les ordonnées indiquent soit les halogènes, « soit la teneur en acide sulfurique. Les limites d'erreurs « expérimentales sont marquées graphiquement et l'on peut,

(1) J. Thoulet, *ibid.*, p. 11.

« d'un coup d'œil, se rendre compte du degré d'exactitude des « courbes, d'une manière aussi frappante qu'indiscutable. Il « s'en dégage un fait d'une extrême importance théorique et « pratique. Les points sont distribués non sur une *ligne* droite « ou courbe, mais sur une *aire*. Il en résulte qu'à une même « densité normale $S_4^o$ correspondent, aussi bien pour les halo- « gènes que pour l'acide sulfurique, plusieurs points situés, « évidemment, sur la même verticale à des distances verticales « les unes des autres de beaucoup supérieures aux limites « d'erreur.

« Les résultats des analyses, faites à Monaco par M. Sabrou, « des échantillons d'eaux rapportés de la campagne de la « *PRINCESSE-ALICE* en 1903 dans le Golfe de Gascogne, ont « été ajoutés à ce graphique en les marquant par une croix. « S'appliquant à une région plus restreinte que les miens qui « comprennent des eaux allant géographiquement de la Médi- « terranée jusqu'au delà de l'Archipel du Cap Vert, ils offrent « moins de variations dans le sens horizontal, ce qui n'a rien « de surprenant. Mais ils manifestent, aussi bien pour les halo- « gènes que pour l'acide sulfurique, les mêmes variations dans « le sens vertical et par conséquent confirment de la façon la « plus formelle la conclusion précédente.

« Or, toute table impliquant une relation fixe et immuable « est figurée graphiquement par une ligne. Puisqu'il n'en est « pas ainsi pour les caractéristiques physiques et chimiques de « l'eau de mer, on peut assurer de la façon la plus formelle que « toute table, de quelque manière qu'elle ait été calculée, ten- « dant à établir une relation de ce genre, n'est qu'une simple « approximation de la vérité, incapable de servir à des travaux « précis. Les eaux de l'Océan n'offrent donc point une unité de « constitution chimique et ne sauraient par conséquent, à aucun « titre, être comparées à des dissolutions dans une quantité plus « ou moins grande d'eau distillée, d'un même mélange de diffé- « rents sels, dans des proportions respectives constantes. »

Quelques exemples, pris sur le graphique de M. Thoulet, montrent numériquement ces variations dans la composition de l'eau de mer.

1° Exemple :

*St. 1501, prof. 150 m. — Analyse faite par M. Sabrou.*

$S_4^o$ = 1,02870
Halogènes = 19,75
$SO^3$ = 2,309

*St. 1580, surface. — Analyse faite par M. Sabrou.*

$S_4^o$ = 1,02870
Halogènes = 19,95
$SO^3$ = 2,309

Ces eaux de mer ont même $S_4^o$, même $SO^3$ tandis que la teneur en halogènes varie de 19,75 à 19,95, soit une différence de 0,20; or le Congrès de Stokholm admet une exactitude de 0,05 pour la salinité, ce qui correspond à 0,03 pour les halogènes. La différence constatée ci-dessus est donc environ 7 fois plus grande que l'approximation tolérée.

2° Exemple :

*St. 1122, prof. 1786 m. — Analyse exécutée par M. Chevallier.*

$S_4^o$ = 1,02837
Halogènes = 19,75
$SO^3$ n'a pas été dosé.

*St. 1501, prof. 150 m. — Analyse exécutée par M. Sabrou.*

$S_4^o$ = 1,02870
Halogènes = 19,75

Ces deux échantillons, ayant même poids d'halogènes, devraient avoir même $S_4^o$; la différence entre les densités à 0° est 0,00033, c'est-à-dire 8 fois plus grande que l'exactitude demandée qui est de 0,00004.

3° Exemple :

*St. 1562, prof. 4805 m.— Analyse de M. Sabrou.*

$S_4^0$ = 1,02870
Halogènes = 19,80
$SO^3$ = 2,299

*St. 1563, prof. 4500 m.— Analyse de M. Sabrou.*

$S_4^0$ = 1,02822
Halogènes = 19,45
$SO^3$ = 2,300

Ces deux eaux de mer contiennent à peu de chose près la même quantité d'acide sulfurique, et cependant les densité à 0° diffèrent de 0,00048 et les teneurs en halogènes de 0,35.

Des considérations précédentes, il résulte que deux eaux de mer ayant même densité absolue $S_4^0$ peuvent contenir des poids différents de chlorure de sodium, chlorure de magnésium, etc., et inversement.

Je me suis demandé si ces eaux de même densité, mais de composition chimique différente, pouvaient avoir une même salinité. C'est le but du présent travail.

Les sels contenus dans l'eau de mer sont, par ordre d'importance : NaCl, $MgCl^2$, $MgSO^4$, $CaSO^4$ puis KCl, $Na^2$ $SO^4$, NaBr, $MgBr^2$ et $CaCO^3$.

J'ai supposé une eau de mer contenant exclusivement chacun de ces différents sels, sauf cependant pour les trois derniers NaBr et $MgBr^2$, qui se rencontrent en très faible quantité dans les eaux marines, et $CaCO^3$ qu'il est impossible d'étudier; ce corps, lorsqu'il est dissous, ne se trouve pas à l'état de carbonate, mais de bicarbonate de calcium. J'ai mesuré pour une solution donnée sa densité $S_4^0$ et sa salinité.

Il était à peu près évident, à priori, que tous ces sels, n'ayant pas le même poids spécifique à l'état solide, devaient donner des densités différentes pour des solutions contenant la même quantité de chacun de ces sels; mais j'ai cherché entre quelles limites ces densités variaient.

Pour chacune des solutions étudiées, la densité à 0° a été mesurée au pycnomètre en prenant les précautions nécessaires. La méthode pour obtenir la salinité a été différente suivant la nature des sels employés

*Chlorure de sodium.* Supposons que l'on veuille faire une solution de NaCl de salinité 40, c'est-à-dire contenant 40 g de sel par kilogramme. Si l'on appelle A le poids d'eau distillée, $x$ le poids de NaCl, on aura

$$\frac{A + x}{x} = \frac{1\,000}{40}$$

d'où

$$x = \frac{A \times 40}{960}$$

Dans un ballon à fond plat, bouché à l'émeri, on pèse une certaine quantité A d'eau distillée, environ 40 g. On ajoute $x$ g de NaCl sec et chimiquement pur. On a ainsi une solution de chlorure de sodium de salinité 40.

On fabrique de cette façon des liqueurs de salinité 35, 30, 20, 10, et pour chacune d'elles on mesure la densité à 0°.

*Chlorure de potassium.* La méthode employée est la même que pour le chlorure de sodium.

*Chlorure de magnésium.* Le chlorure de magnésium anhydre étant déliquescent, on a dû recourir à un autre moyen. On fait une solution contenant environ 40 g de $MgCl^2$ par litre. On dose le chlore qu'elle renferme par la méthode ordinaire : précipitation au moyen d'une liqueur titrée de nitrate d'argent. Du poids de Cl, on calcule le poids de $Mg\,Cl^2$.

On étend ensuite d'eau distillée de manière à obtenir trois solutions de salinités intermédiaires entre 40 et 0.

*Sulfate de soude.* Ce sel pouvant se doser à l'état de $Na^2SO^4$, d'une solution contenant à peu près 35 g. par litre, on évapore environ 30 cmcb dans une capsule de platine; on chauffe au rouge et on pèse.

*Sulfate de magnésie.* Même méthode que pour le sulfate de soude ; mais il faut avoir soin de ne pas dépasser le rouge faible.

*Sulfate de chaux.* On a laissé en contact pendant plusieurs jours du plâtre blanc et de l'eau distillée. On a décanté la portion ordinaire. On a légèrement étendu la solution obtenue par suite de la plus faible solubilité du sulfate de chaux à 0° qu'à la température ordinaire. Le sel est dosé par évaporation dans une capsule de platine, en chauffant au rouge le résidu solide.

Voici l'ensemble des résultats obtenus :

| NaCl | | $MgCl^2$ | | $MgSO^4$ | | $CaSO^4$ | | $Na^2SO^4$ | | KCl | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Salinité | Densité | Salinité | Densité | Salinité | Densité | Salinité | Densité | Salinité | Densité | Salinité | Densité |
| [illegible]0 | 1,03049 | 38,38 | 1,03191 | 29,16 | 1,03071 | 1,89 | 1,00192 | 36,65 | 1,03522 | 35 | 1,02349 |
| 35 | 1,02667 | 31,06 | 1,02580 | 22,05 | 1,02325 | 1,73 | 1,00154 | 22,19 | 1,02132 | 20 | 1,01330 |
| 30 | 1,02281 | 15,21 | 1,01251 | 16,26 | 1,01722 | | | 16,65 | 1,01595 | 10 | 1,00653 |
| 20 | 1,01514 | 8,81 | 1,00726 | | | | | | | | |
| 10 | 1,00749 | | | | | | | | | | |

Ces chiffres ont été mis sous forme de graphique (pl. II). Sur une feuille de papier quadrillé, on a porté en abscisses les densités à 0°, et en ordonnées les salinités correspondantes. On a joint ensuite par un trait continu les points se rapportant à une même solution. On a ainsi une série de lignes qui partent toutes d'un même point situé sur l'axe des $x$ et donné par la salinité 0 de l'eau distillée dont la densité à 0° est 0,99988. Ces lignes sont sensiblement des droites et leur grande régularité prouve le degré d'exactitude du procédé employé.

On a figuré aussi sur le graphique la courbe relative à l'eau de mer d'après les « *Hydrographische Tabellen* ». Cette courbe, dont la disposition est intermédiaire entre celles des différentes liqueurs, se trouve en dessous et assez près de celle relative au

chlorure de sodium; cette disposition était à prévoir, le sel marin entre, en effet, pour la plus grande partie dans la composition de l'eau de mer.

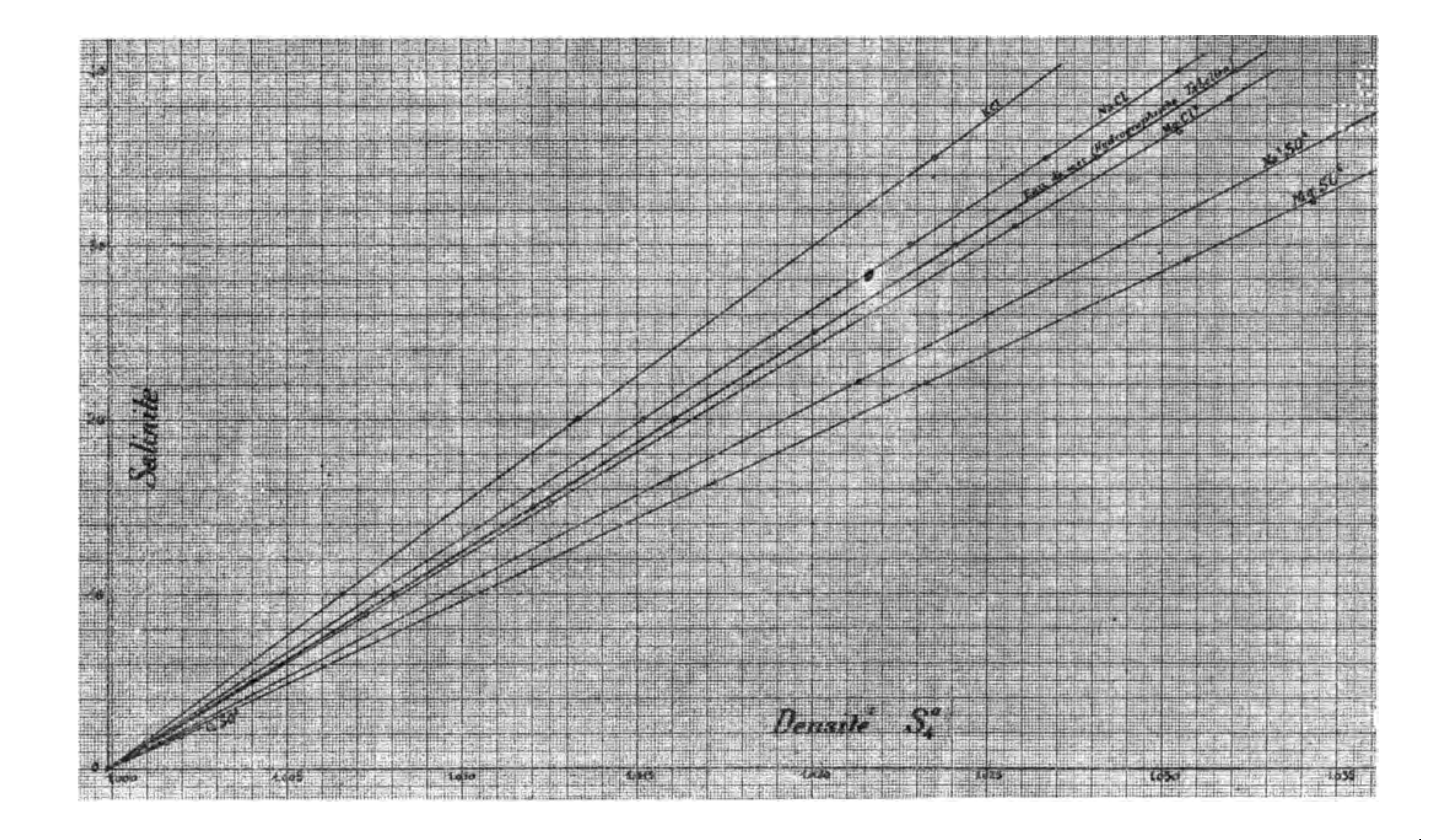
L'inspection du dessin montre les écarts énormes qui existent entre les salinités des diverses solutions. Une eau de mer qui ne contiendrait que du chlorure de sodium, dans la proportion de 35 g pour mille par exemple, aurait une densité de 1,02667, tandis que si elle renfermait 35 g de sulfate de magnésie et rien que cela, elle aurait une densité de 1,03694 soit 0,01027 en plus.

Nous avons vu que deux eaux de mer ayant même densité absolue $S_4^0$ peuvent contenir des poids différents de Cl ou de $SO^3$. Les différents sels, entrant en proportions différentes dans la composition de ces eaux, s'équilibreront-ils pour leur donner la même salinité? Il est évident, d'après les résultats ci-dessus, qu'il n'en sera ainsi que si la composition chimique est identique; or, comme dans la plupart des cas, la constitution est différente, on peut donc certifier que deux échantillons ayant même densité n'ont pas forcément même salinité.

La détermination directe de la salinité d'un échantillon est une opération plus délicate qu'on ne se le figure à première vue. Il ne suffit pas en effet d'évaporer un poids connu d'eau de mer et de peser ensuite le résidu solide. Si l'on chauffe seulement entre 150 et 180°, on ne déshydrate pas complètement le sulfate de magnésie; si l'on chauffe à une température plus élevée, on décompose partiellement le chlorure de magnésium. Pour arriver à des résultats exacts, on est obligé d'avoir recours à des artifices qui rendent l'opération longue et difficile. Les savants réunis à la Conférence internationale de Stockholm l'avaient si bien compris qu'ils ont recommandé et font exécuter actuellement la recherche *indirecte* de la salinité par le dosage *direct* du chlore.

On pourra donc appliquer à la salinité les observations que l'on a faites sur la relation existant entre la quantité d'halogènes et la densité, à savoir que deux échantillons de même halogénie n'ont pas toujours même salinité.

Pourquoi, dès lors, pour des recherches très délicates, carac-



Salinité
Densité $S_4^0$
0
10
20
30
40
1,000
1,005
1,010
1,015
1,020
1,025
1,030
1,035
KCl
NaCl
Eau de mer (Hydrographische Tabellen)
$MgCl^2$
$Na^2SO^4$
$MgSO^4$

tériser une eau de mer par sa salinité qu'il est impossible de calculer exactement, d'une manière directe par un procédé pratique, et pourquoi ne pas s'en tenir à la densité $S_4^0$ mesurée au pycnomètre ? La détermination de cette dernière est, il est vrai, un peu plus longue à effectuer qu'un dosage de chlore ; mais elle peut être obtenue d'une manière relativement facile et prompte avec une approximation — et les exemples que j'ai cités plus haut le prouvent suffisamment — qui ne dépasse jamais 3 unités du cinquième ordre : ce n'est même pas l'approximation exigée par la Conférence de Stockholm. Il serait donc à désirer qu'à l'avenir, pour tous les échantillons d'eau récoltés, on mesurât directement la densité à 0°.

Dans les pays du Nord de l'Europe on a coutume de définir une eau de mer par sa salinité. Dire qu'un échantillon renferme 35,26 g de sel pour mille, par exemple, parle peut-être mieux aux yeux que de dire qu'il a une densité absolue à 0° de 1,02834 ou 28,34 comme cela est indiqué dans les « *Hydrographische Tabellen* ». On pourrait conserver cette caractéristique de la salinité pour les pêcheurs, les zoologistes, les biologistes, les personnes en un mot à qui il suffit de savoir qu'une eau est un peu plus ou un peu moins salée qu'une autre ; mais pour les océanographes et les savants qui ont besoin d'une grande précision, comme dans l'étude de la circulation océanique, ne pourrait-on pas la remplacer par celle de la densité à 0° ? C'est une simple affaire de convention à laquelle on s'habituerait facilement. Il n'y a pas si longtemps que les savants de l'exploration du *CHALLENGER* désignaient (1) par « poids spécifique » le rapport $S_4^{15,56}$ ; le *Meteorological Office* de Londres prenait $S_{15,56}^{15,56}$ ; le docteur John Gibson dans son *Report on the water of the Moray Firth* préférait $S_0^0$ ; le *Board of Trade* réduisait à 16°,7 C., et M. Bouquet de la Grye à 20° ; les savants allemands du *DRACKE* et de la *POMMERANIA* qui ont exploré la mer du Nord, et les savants norvégiens du *VÖRINGEN* avaient adopté $S_{17,5}^{17,5}$. Ces différentes valeurs sont aujourd'hui abandonnées par tout le

(1) J. Thoulet. *Océanographie statique*, p. 325.

monde et remplacées par les deux caractéristiques statique et dynamique $S_4^0$ et $S_4^\theta$.

De ce qui précède faut-il conclure que l'on doive rejeter les tables de Knudsen (1)? Loin de là. Ces tables, résultats d'un travail admirable de précision, de soin et de patience, peuvent rendre de grands services lorsqu'on n'a pas besoin, comme je le disais plus haut, d'une précision absolue. Bien plus, je crois que, pour la densité $S_4^0$, la comparaison du chiffre obtenu au moyen des tables d'après la mesure de la chloruration et du chiffre obtenu directement par le pycnomètre, éluciderait des questions ignorées jusqu'ici. Une différence notable entre ces deux résultats indiquerait sans doute une anomalie dans la distribution régulière des couches océaniques et donnerait par là des renseignements sur les courants profonds.

(1) Je ne fais ici allusion qu'à la première partie des tables contenant les relations entre Cl, S, $\sigma_0$ et $\rho_{17,5}$.

---

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 32. — 15 Avril 1905.

# *Paracyphocaris prædator*

## Type d'un nouveau genre de *Lysianassidæ*

par Ed. CHEVREUX

Cette curieuse forme d'Amphipode a été ramenée par deux des pêches du filet à grande ouverture : Stn. 1639, 17 juillet 1904, lat. 46° 15' N., long. 7° 09' W., 0-3000 mètres. Un exemplaire. — Stn. 1856, 9 septembre 1904, parages des Açores, lat. 36° 46' N., long. 26° 41' W., 0-3250 mètres, sur fond de 3620 mètres. Un exemplaire.

L'exemplaire de la Stn. 1639 ne possède pas de lamelles incubatrices et semble être un mâle. Il mesurait 11$^{mm}$ de longueur, dans la position où il est figuré ici (fig. 1). Après un séjour de quatre mois dans l'alcool, il avait encore conservé une belle couleur d'un rouge corail. La tête, très haute, extrêmement courte, présente des lobes latéraux peu saillants, arrondis. Le premier segment du mésosome, beaucoup plus long que le segment suivant, se prolonge en avant pour recouvrir en partie le bord supérieur de la tête. Les plaques coxales sont beaucoup moins hautes que les segments correspondants du mésosome. Les plaques coxales des deux premières paires (fig. 3, A et 3, B), très petites, sont en partie cachées par les plaques coxales de la 3$^{e}$ paire (fig. 3, C), qui sont grandes et fortement prolongées en avant. Les plaques coxales de la 4$^{e}$ paire, beaucoup plus larges que hautes, sont échancrées au bord postérieur. Dans les plaques coxales de la

5[e] paire (fig. 3, D), le lobe antérieur, beaucoup moins haut que le lobe postérieur, en est séparé par une échancrure peu accentuée. Les angles postérieurs du troisième segment du métasome, quelque peu prolongés en arrière, sont arrondis.

La tête ne présente aucune trace d'organes de vision. Les antennes supérieures (fig. 2, A) atteignent à peine la longueur de l'ensemble des quatre premiers segments du mésosome. Les articles du pédoncule sont de taille décroissante, le premier de ces articles dépassant un peu en longueur l'ensemble des deux articles suivants. Le flagellum, un peu plus long que

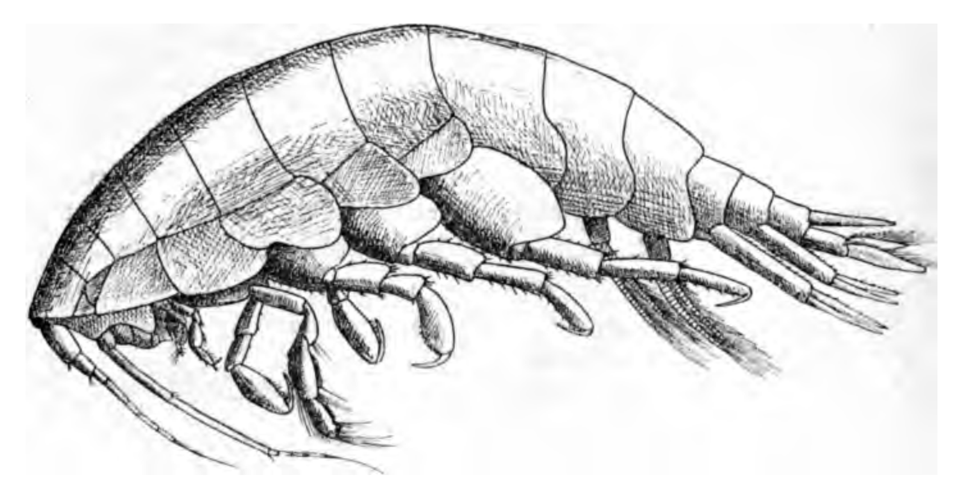


FIG. 1. — *Paracyphocaris prædator* nov. gen. et sp., vu du côté gauche.

le pédoncule, comprend cinq articles très allongés. Il se termine par un cil aussi long que l'ensemble des deux derniers articles. Le flagellum accessoire, absolument rudimentaire, est uni-articulé. Le pédoncule des antennes inférieures (fig. 2, B) est un peu plus long que les antennes supérieures. Le quatrième article atteint les deux tiers de la longueur de l'article suivant. Le flagellum, qui comprend cinq articles, n'est pas plus long que le quatrième article du pédoncule. Il se termine par un cil qui égale en longueur l'ensemble de ses trois derniers articles.

Les pièces buccales ne sont pas recouvertes par les plaques coxales antérieures et sont visibles en entier. L'épistome, peu

proéminent, déborde à peine sur la lèvre antérieure. Les mandibules (fig. 2, C) sont assez robustes. Le bord tranchant porte une petite dent à chacune de ses extrémités. Il n'existe pas de tubercule molaire. Le palpe, peu développé, n'atteint que les deux tiers de la longueur de la mandibule. Son troisième article, beaucoup plus court que l'article précédent, porte deux soies terminales. La lèvre postérieure est membraneuse. Ses lobes, assez étroits, ne présentent pas d'échancrure à la partie distale et leur prolongement postérieur est court et droit. Le lobe

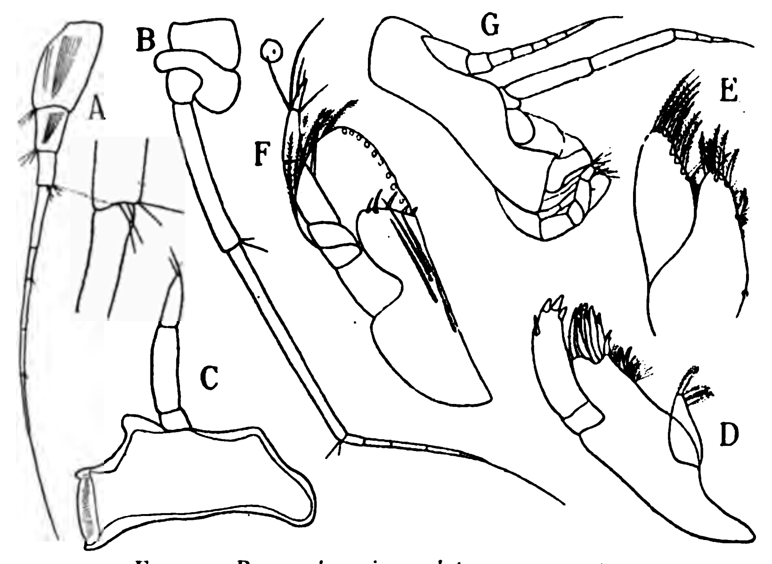



Fig. 2. — *Paracyphocaris prædator* nov. gen. et sp.
A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, mandibule; D, maxille de la première paire; E, maxille de la deuxième paire; F, maxillipède; G, tête d'un autre exemplaire. (Les figures A, B et G sont dessinées avec le même grossissement; les autres figures sont beaucoup plus fortement grossies).

interne des maxilles de la 1re paire (fig. 2, D) est garni de trois grosses soies ciliées. Le lobe externe se termine par huit fortes épines crénelées ; il porte deux épines plus petites, accompagnées de soies nombreuses, au bord interne. Le palpe, bien développé, bi-articulé, porte une épine et trois dents coniques à son extrémité. Le lobe interne des mâchoires de la 2e paire (fig. 2, E) est beaucoup plus court et un peu plus étroit que le lobe externe. Les deux lobes sont garnis de soies ciliées

peu nombreuses. Les maxillipèdes (fig. 2, F) sont bien développés. Le lobe interne s'élargit à la partie distale, qui porte trois épines et deux dents; quatre longues soies spiniformes sont étagées le long de son bord interne. Le lobe externe, très large, porte quelques longues soies ciliées. Son bord interne est garni d'une rangée de petits tubercules arrondis. Ce lobe atteint un peu au-delà de l'extrémité du deuxième article du palpe, qui est grêle et modérément développé.

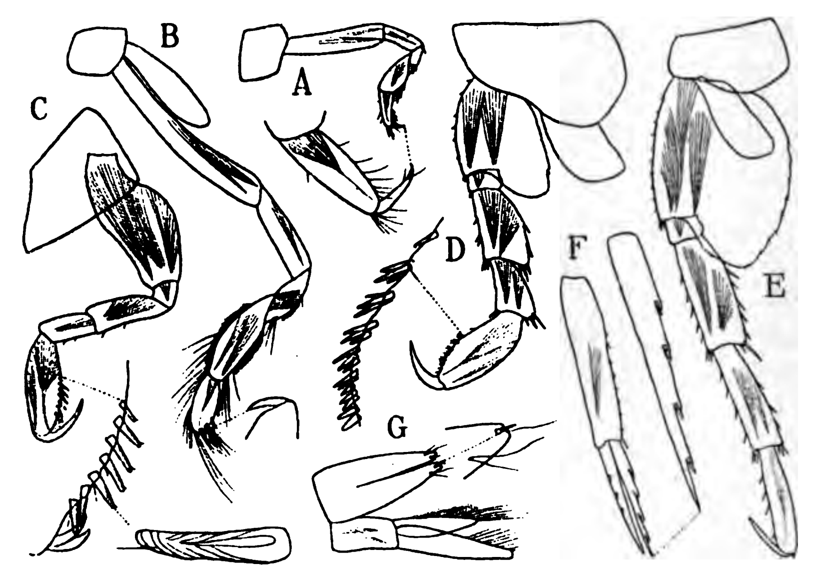



Fig. 3. — *Paracyphocaris prædator* nov, gen. et sp.

A, gnathopode antérieur; B, gnathopode postérieur; C, patte de la troisième paire; D, patte de la cinquième paire; E, patte de la septième paire; F, uropode de la première paire; G, uropode de la dernière paire et telson. (Toutes les figures sont dessinées avec le même grossissement).

Les gnathopodes antérieurs (fig. 3, A) sont de taille très réduite. Le propode, beaucoup plus étroit et plus court que le carpe, n'est pas subchéliforme. Le dactyle, très grêle, presque droit, porte un cil au bord externe et deux cils au bord interne, près de son extrémité. Les gnathopodes postérieurs (fig. 3, B) atteignent plus du double de la longueur des gnathopodes précédents. Les articles basal et ischial sont très allongés. Le

carpe atteint le double de la longueur du propode, qui affecte une forme assez régulièrement ovale. Le dactyle est très petit.

Les pattes de la 3e paire (fig. 3, C) sont très robustes. L'article basal, très large, présente un bord postérieur fortement convexe. L'article méral est beaucoup plus long que le carpe. Le propode, extrêmement robuste, affecte une forme ovale. Son bord postérieur porte une rangée de grosses épines droites et deux épines recourbées, situées tout près de l'articulation du dactyle. Toutes ces épines sont striées. Le dactyle atteint plus de la moitié de la longueur du propode. Les pattes de la 4e paire ne diffèrent pas sensiblement des pattes précédentes. Les pattes de la 5e paire (fig. 3, D) sont aussi extrêmement robustes. Le lobe de l'article basal, quelque peu prolongé inférieurement, porte une petite crénelure au bord postérieur. L'article méral, très volumineux, est armé de nombreuses épines. Le carpe, beaucoup plus court que l'article précédent, est très dilaté à la partie distale. Le propode, remarquablement développé, est ovale, comme dans les pattes précédentes. Son bord antérieur est armé de nombreux groupes d'épines. Le dactyle, assez robuste, atteint plus de la moitié de la longueur du propode. Les pattes de la 6e paire sont plus longues mais moins robustes que les pattes précédentes. Le propode, moins dilaté, porte seulement quelques épines au bord antérieur. Les pattes de la 7e paire (fig. 3, E), un peu plus longues que les pattes précédentes, s'en distinguent par la forme de leur article basal, qui est beaucoup plus large et faiblement crénelé au bord postérieur, et par leur propode étroit et allongé.

Dans les uropodes de la 1re paire (fig. 3, F), le pédoncule est beaucoup plus long que les branches, qui sont sub-égales. La branche interne porte, au bord interne, quatre profondes crénelures garnies d'une épine. Les uropodes de la 2e paire sont un peu plus petits mais de même forme que les uropodes précédents. Les branches des uropodes de la dernière paire (fig. 3, G) sont de taille très inégale, la branche interne atteignant seulement les deux tiers de la longueur de la branche externe, bien que le petit article terminal de cette branche soit brisé. Les deux branches portent, au bord interne, une rangée

de longues soies ciliées. Le telson (fig. 3, G), plus de deux fois aussi long que large, est fendu sur les deux tiers de sa longueur. Chacun de ses lobes se termine par une petite échancrure garnie d'une épine et d'une soie. Deux autres soies sont fixées un peu au-dessus de la première.

L'exemplaire de la Stn. 1856, plus petit que celui dont il vient d'être question, mesure $8^{mm}$ de longueur. Il ne porte pas non plus de lamelles incubatrices. Dans l'alcool, sa couleur était d'un rose tirant sur le jaune. Il diffère du grand exemplaire par les dimensions de ses antennes, qui sont beaucoup plus courtes (fig. 2, G). Dans les antennes supérieures, le flagellum n'atteint pas tout à fait la longueur du pédoncule et le cil terminal n'est pas plus long que l'article qui le précède. Les deux derniers articles du pédoncule des antennes inférieures, beaucoup moins longs que chez le premier exemplaire, sont à peu près d'égale taille. Le flagellum ne comprend que trois articles, suivis d'un cil terminal très court. Enfin, les pattes des $3^e$, $4^e$ et $5^e$ paires sont moins fortement armées.

Il semble vraisemblable que ces Amphipodes vivent en parasites sur des animaux auxquels ils se cramponnent à l'aide de leurs pattes des $3^e$, $4^e$ et $5^e$ paires, qui constituent des organes de préhension d'une puissance remarquable.



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 33. — 18 Avril 1905.

# Note sur les organes photogènes de l'œil de *Leachia cyclura*.

Par **L. JOUBIN**

Professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

---

Au cours des dernières campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco, dans les eaux des Canaries et des Açores, quelques exemplaires d'un Céphalopode très rare, *Leachia cyclura*, avaient été capturés. Au mois d'août 1904, à moitié chemin environ entre les deux archipels, nous avons pu, pendant deux jours, récolter à la surface un assez grand nombre de ces animaux. Ils étaient en excellent état, mais cependant mourants; mis dans des réservoirs, ils y nageaient pendant quelques heures au plus, très lentement et n'agitaient que péniblement leurs bras.

J'ai profité de l'abondance de ces animaux pour en préparer un certain nombre en vue d'une étude histologique ultérieure, et en particulier celle des points brillants qui bordent le globe oculaire de ces Céphalopodes. Je les avais dessinés depuis plusieurs années; mais comme cette étude très délicate nécessite un matériel parfaitement fixé, j'avais attendu une occasion pour la terminer. Grâce à l'obligeance du Dr Richard, nous avons pu préparer avec les liquides de Flemming, de Bouin, de Perenyi, au formol picrique, des fragments qui ont ensuite donné d'excellentes coupes.

Ces matériaux sont particulièrement précieux et c'est avec intention que je signale ce fait, parce que souvent au cours des expéditions scientifiques, faute de temps et d'installations

spéciales, on se contente de plonger le produit des pêches dans l'alcool sans autre préparation préalable. Dans le cas actuel, la fixation soignée des pièces fraîches m'a procuré des matériaux de grand intérêt.

Les *Leachia* capturés dans la deuxième quinzaine d'août sont tous des femelles ; du moins, tous les exemplaires que j'ai ouvert avaient des organes génitaux annexes très gonflés mais vides d'œufs. Je suppose en conséquence que ces animaux, après la ponte, étaient venus périr à la surface. Quant aux mâles, il est possible qu'ils disparaissent de suite après l'accouplement, lequel peut avoir lieu longtemps avant la ponte, ou bien encore qu'ils soient très différents de la femelle et aient été décrits sous un autre nom.

Notons enfin que ces animaux sont dépourvus de tentacules dont il ne reste qu'une minime portion de quelques millimètres entre les bras ventraux et ceux de la troisième paire ; il est probable qu'ils se sont brisés dans le jeune âge, et l'on peut supposer que cette disparition est normale, comme je l'ai déjà indiqué pour une autre espèce.

Bien que l'anatomie de ce Céphalopode soit extrêmement curieuse, complètement inconnue, je me bornerai à mentionner dans cette note les résultats que m'a fourni l'étude des organes photogènes annexés à l'œil.

Deux auteurs ont déjà signalé la présence d'organes analogues sur l'œil d'autres Céphalopodes.

C'est d'abord Hoyle (1) sur l'œil de *Pterygioteuthis margaritifera* Rüppell.

C'est ensuite Chun qui, dans une note préliminaire sur les organes lumineux des Céphalopodes de la *VALDIVIA*, a décrit ces appareils chez une *Abraliopsis* et chez *Thaumatolampas diadema* Chun.

(1) HOYLE W. E. — *The luminous organs of* Pterygioteuthis margaritifera, *A Mediterranean Cephalopod.* Memoirs and proceedings of the Manchester literary and philosophical Society, 1901-1902, vol. 46, part. VI, n° 6.

CHUN C. — *Uber Leuchtorgane und Augen von Tiefsee-Cephalopoden.* Verhandl. der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, 1903.

Hoyle a signalé, sur l'œil de *Pterygioteuthis*, 9 organes lumineux disposés les uns (5) sous le globe de l'œil, à peu près en ligne sur son équateur, les autres (4) situés sur la face antérieure de l'œil, entre le cristallin et la ligne formée par les cinq premiers.

Chun a trouvé sur la face inférieure de l'œil de *Thaumatolampas* cinq organes lumineux qu'il a pu photographier en pleine activité photogénique; il en a donné une description sommaire dans la note citée, et il y a joint une étude analogue des mêmes organes trouvés sur l'œil d'*Abraliopsis*. Le type de la structure diffère beaucoup dans les deux espèces; il diffère également de celui que Hoyle a décrit pour *Pterygioteuthis*; le polymorphisme de ces organes, déjà indiqué par Chun, s'accentue encore par l'étude des appareils analogues que j'ai trouvés chez *Leachia cyclura*.

Il est vraiment curieux de voir quelle diversité existe entre tous ces organes qui ont cependant une seule fonction, un même but, celui de produire de la lumière. — Bien que ce soit un peu en dehors du sujet de cette note, je puis ajouter que parmi les Céphalopodes de l'expédition du *SIBOGA* j'en ai trouvé deux espèces qui présentent aussi des organes lumineux construits sur un type encore différent.

Si l'on examine la tête de *Leachia cyclura*, on est frappé par la dimension considérable des yeux qui font une saillie latérale très marquée. Ils ressortent comme deux gros boutons noirs tranchant sur la teinte jaunâtre et la transparence de leur support et des organes du voisinage. Le cristallin fortement proéminent est enchâssé au milieu de la surface pigmentée (fig. 1 et 2).

Sur le bord ventral de l'œil on remarque cinq corps très brillants, d'aspect argenté, enchâssés dans la peau transparente qui recouvre le globe oculaire. Un sixième organe analogue se trouve sur la face plane pigmentée de l'œil, entre le cristallin et le bord ventral.

Ces six petites perles sont de dimensions différentes; on remarque aussi que leur aspect n'est pas identique, ce qui correspond à des variations de détails dans la structure.

Ces différences sont extrêmement constantes dans les divers individus que j'ai examinés ; ce ne sont pas des accidents sans importance, mais au contraire des caractères parfaitement



Fig. 1. — *Leachia cyclura*. Vue par la face dorsale de la moitié antérieure du corps.

tranchés qui correspondent vraisemblablement à des rôles différents joués par chacun de ces organes. On peut penser aussi, comme l'idée en a été émise, que ces caractères sont spécifiques

et que la couleur, la position, le nombre, la dimension de ces appareils lumineux peuvent servir aux individus d'une même espèce à se reconnaître entre eux.

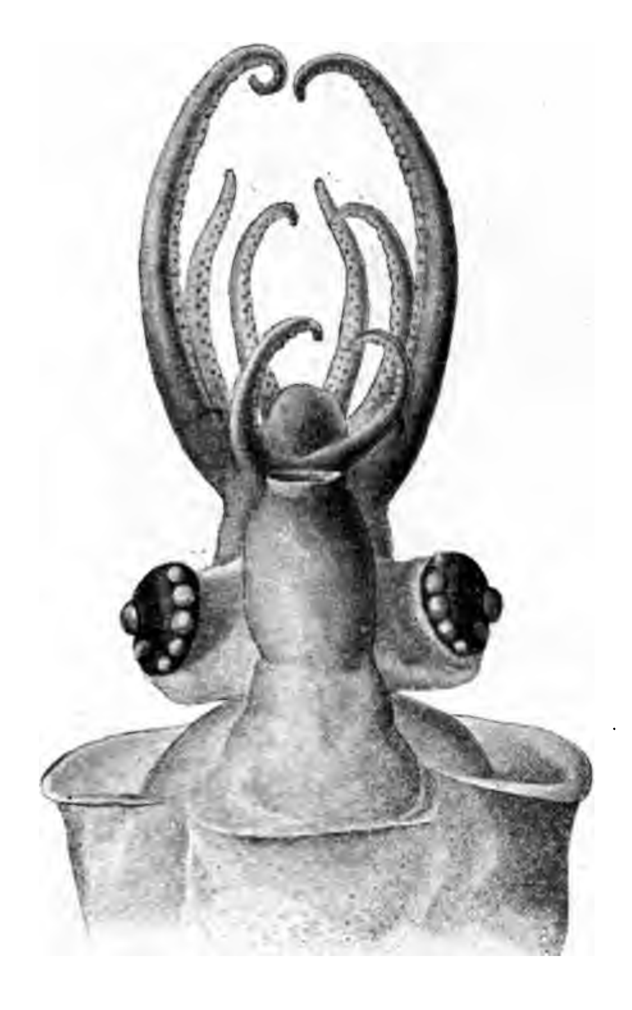


Fig. 2. — *Leachia cyclura*. Vue par la face ventrale de la moitié antérieure du corps. On remarquera sur les yeux les 5 organes photogènes marginaux et l'organe isolé sous le cristallin.

Si l'on observe à la loupe un de ces organes, on constate qu'il a l'aspect d'une petite cupule argentée à l'intérieur, surmontée d'une lentille parfaitement transparente enchâssée dans un cercle

noir. La peau s'arrête devant certain d'entre eux ; devant d'autres, au contraire, elle passe accompagnée de chromatophores. Il y a donc chez les uns une sorte de cornée qui manque chez les autres.

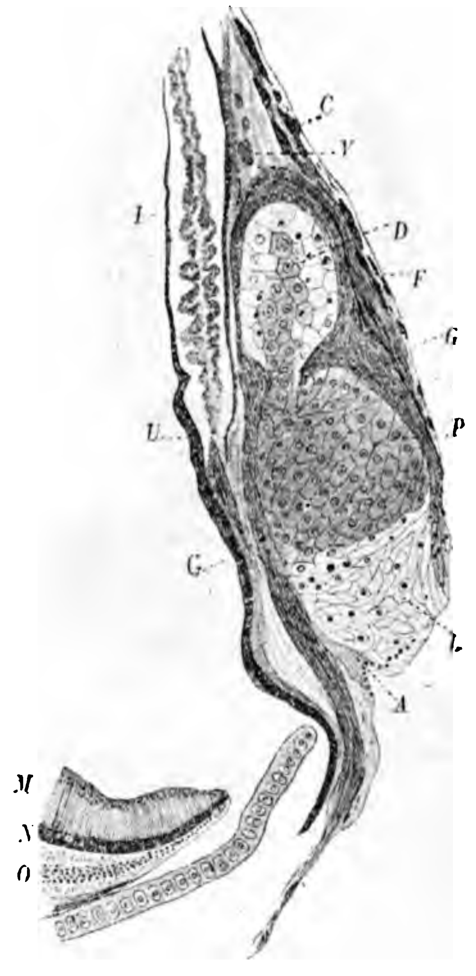



Fig. 3. — *Leachia cyclura.* Coupe de l'organe photogène isolé. Gross. : 65 diamètres.
A, Cercle cartilagineux. — C, Chromatophore — D, Organe postérieur. — F, Peau. — G, Gaine conjonctive. — I, Iris. — L, Lentille. — M, N, O, Couches de la rétine. — P, Cellules photogènes. — U, Membrane pigmentée. — V, Vaisseaux.

Nous allons étudier maintenant la structure de ces organes sur des coupes colorées par divers réactifs.

1° **Organe isolé** (fig. 3). — Il est situé entre le cristallin et le bord ventral du globe oculaire. Cet appareil est aplati, ovale et allongé de haut en bas. Il est compris entre la peau superficielle (F. fig. 3) et la couche noire interne de l'œil (U). On remarquera que la peau est très chargée en chromatophores (C) noirs sur plusieurs rangs, de sorte que les rayons lumineux émis par l'organe photogène ne peuvent passer ni à travers la peau, ni à travers la membrane noire de l'œil.

Sur cette même figure on aperçoit en haut la membrane flexueuse I qui joue le rôle d'iris; elle est comprise entre deux lames pigmentées qui contribuent à l'isolement de la région postérieure de l'organe lumineux.

Les cellules productrices de lumière sont enfermées dans une gaine conjonctive (G) fig. 3. Cette gaine est formée de tissu conjonctif en lamelles; elle enveloppe tout l'organe et présente vers son tiers supérieur un étranglement qui divise la masse photogène en deux régions inégales. Cette gaîne est très peu pigmentée. Les deux enveloppes qui l'enferment sont suffisantes pour l'isoler; nous verrons dans les autres organes que, tout au contraire, cette gaine se charge de pigment noir. Elle est formée seulement de fibres conjonctives, et dépourvue d'éléments cellulaires qui sont présents dans les autres organes, et que, dans d'autres Céphalopodes, on trouve exclusivement.

Dans l'intérieur de l'organe on peut distinguer trois régions. En avant, une lentille (L. fig. 3) transparente, en dessus une masse ovale de grosses cellules (P), à contenu protoplasmique se colorant fortement par tous les réactifs, ce qui établit un contraste avec les cellules de la lentille qui se colorent très peu et ont un aspect cartilagineux. En haut, une sorte de cul-de-sac, communiquant par un étroit conduit avec la masse antérieure, rempli de cellules polygonales, dont les unes (D), au centre, ressemblent aux cellules P, tandis que les autres, à la périphérie, sont plus claires et se colorent moins.

La lentille (L) est formée de deux sortes de cellules; les unes ayant un aspect épithélial sont les plus superficielles; elles forment sur la coupe comme deux éventails venant se toucher au centre de la lentille; les autres forment sa masse profonde,

elles sont irrégulières et s'aplatissent vers le fond dans la région en contact avec les éléments photogènes (P).

La lentille est enchâssée dans une gaîne cartilagineuse (A) bien développée surtout contre l'œil, moins nette sous la gaîne cutanée. On retrouvera dans les autres organes cette gaîne plus marquée.

Les éléments de la rétine (M. N. O.) viennent se terminer au point même où se trouve placée la lentille qui s'appuie sur la lame de cartilage sous-rétinien.

Etant donnée cette structure, on peut se demander, si comme Chun l'a pensé pour un des Céphalopodes qu'il a étudiés, le cul de sac postérieur n'est pas un deuxième organe emboîté, fusionné, dans le premier. S'il produit de la lumière, elle vient s'ajouter à celle du plus gros appareil. Nous trouverons dans un autre de ces organes photogènes une disposition analogue mais encore plus accentuée.

2° **Organes marginaux.** — Les détails que je viens de donner sur l'organe isolé et l'examen des figures suivantes suffiront pour montrer l'organisation de ces appareils photogènes ; je ne montrerai que les différences.

Ces organes se rattachent tous au même plan anatomique mais avec de légères variations.

Forme A (fig. 4). — Cet appareil se compose de deux parties ; l'une très grosse, ouverte au dehors au moyen d'un cristallin à face externe libre ; l'autre en arrière, complètement enfouie dans la gaine, et sans communication avec la première. J'ai cru d'abord que c'était un défaut de la préparation, mais j'ai dû, par l'examen de plusieurs séries de coupes, me décider à admettre la séparation. Une épaisse couche de tissu conjonctif passe entre les deux, lame annexe de la gaîne générale.

Les éléments cellulaires photogènes sont à peu près semblables au type précédent, avec cependant une tendance à se disposer en files longitudinales. La disposition épithéliale de la face antérieure du cristallin (L) est très nette ; elle est enchâssée dans un cercle cartilagineux (A. fig. 4) mieux marqué que dans l'organe isolé.

La peau est encore très chargée de chromatophores (C) mais on trouve du pigment en quantité assez grande dans la gaîne

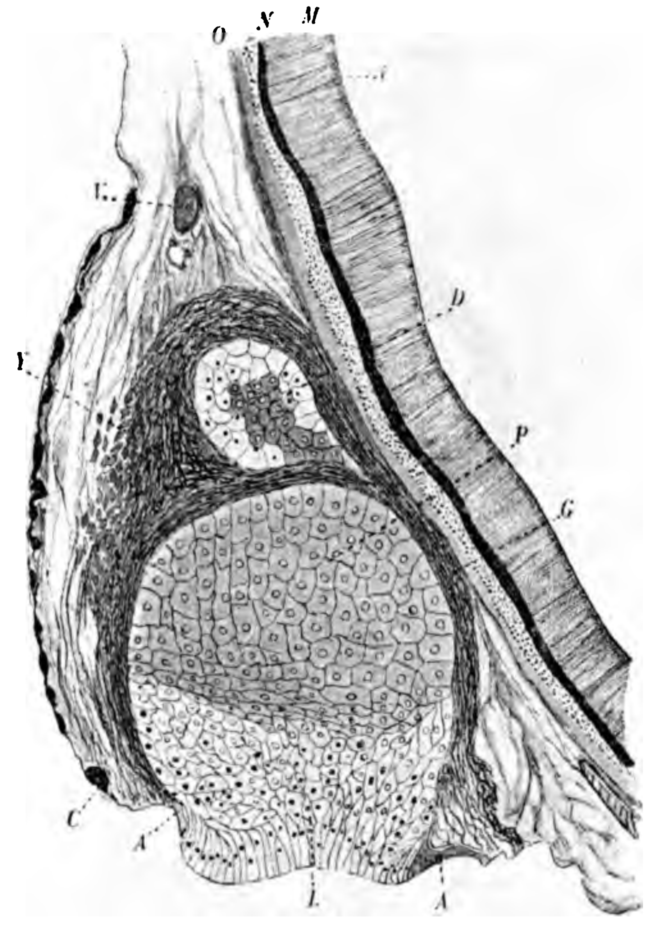


Fig. 4. — *Leachia cyclura*. Coupe d'un organe marginal photogène, de la forme A. Gross.: 65 diam. A, Cercle cartilagineux. — C, Chromatophores. — D, Organe postérieur. — G, Gaîne conjonctive. — L, Lentille. — M, N, O, R, Couches de la rétine. — P, Cellules photogènes. — V, Vaisseau. — Y, Cellules lenticulaires de la gaîne.

conjonctive (G). On remarque que cette gaîne n'est pas entièrement formée de fibres conjonctives. On y voit (Y) des cellules étoilées et lenticulaires groupées à l'angle des deux organes. Ce

sont des cellules semblables à celles qui forment le miroir interne des appareils de divers autres céphalopodes ; elles dérivent probablement des cellules iridocystes normales.

Comme dans la forme précédente, la peau ne passe pas devant l'organe lumineux.

Forme B (fig. 5). — Cet appareil est presque sphérique. La gaine qui l'entoure est fibreuse, pigmentée, avec quelques rares

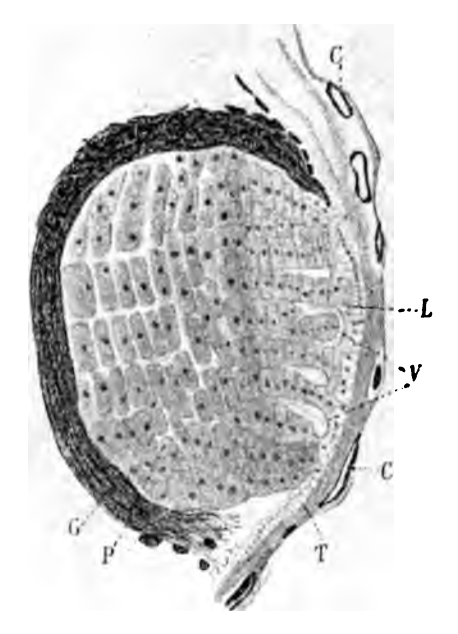



Fig. 5. — *Leachia cyclura*. Coupe d'un organe photogène marginal de la forme B. Gross. : 65 diam.

C, Chromatophore. — G, Gaine conjonctive. — L, Lentille. — T, Cornée et épithélium sous-cornéen. — V, Vaisseaux internes. — P, Cellules photogènes.

cellules. Ce qui caractérise cet organe, c'est que la peau passe devant et devient une cornée adhérente à la lentille. Elle contient des chromatophores (C). La coupe représentée par la figure 5 ne passe pas dans le plan sagittal, mais un peu de côté ; elle montre l'abondance des vaisseaux (V) qui se courbent en anse dans l'épaisseur du cristallin ; les cellules qui le composent, de même que les cellules photogènes, sont très nettement en files longitudinales très régulières. L'épithélium (T) sous-cornéen

qui enchâsse le cristallin est régulier et cylindrique ; il s'arrête au niveau de la partie étoilée de la gaîne.

Forme C (fig. 6). — La disposition générale rappelle celles

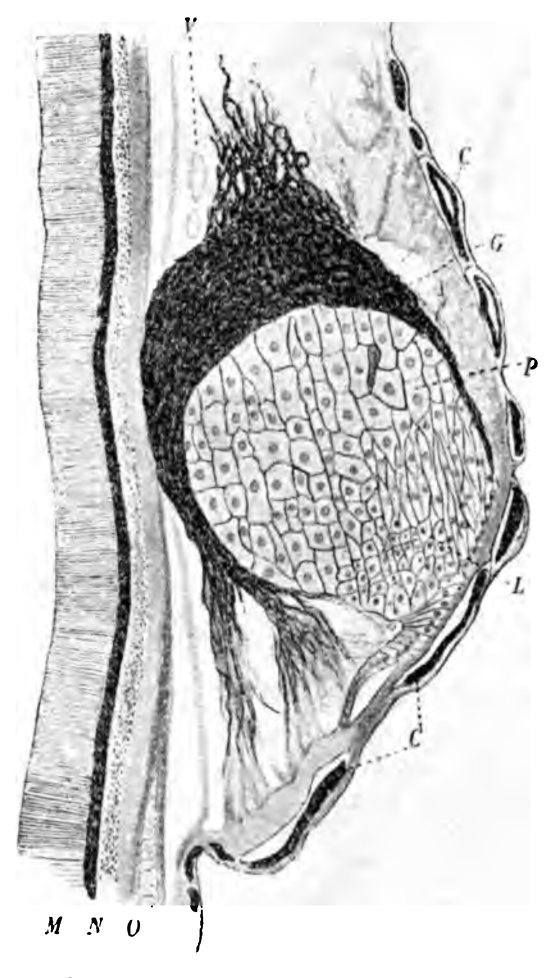



Fig. 6. — *Leachia cyclura*. Coupe d'un organe photogène marginal de la forme C. Gross. : 65 diam.

C. Chromatophores. — G, Gaîne conjonctive. — L, Lentille. — P, Cellules photogènes. — M, N, O, Couches de la rétine. — V, Vaisseaux.

représentées dans les figures 3 et 4 (parties principales). Mais on remarque que la gaîne pigmentée est très épaisse en arrière (G), que les chromatophores sont beaucoup plus grands et passent

devant la lentille (L). Les cellules de cette lentille ont une direction oblique, en fuseaux ; elles partent d'un épithélium

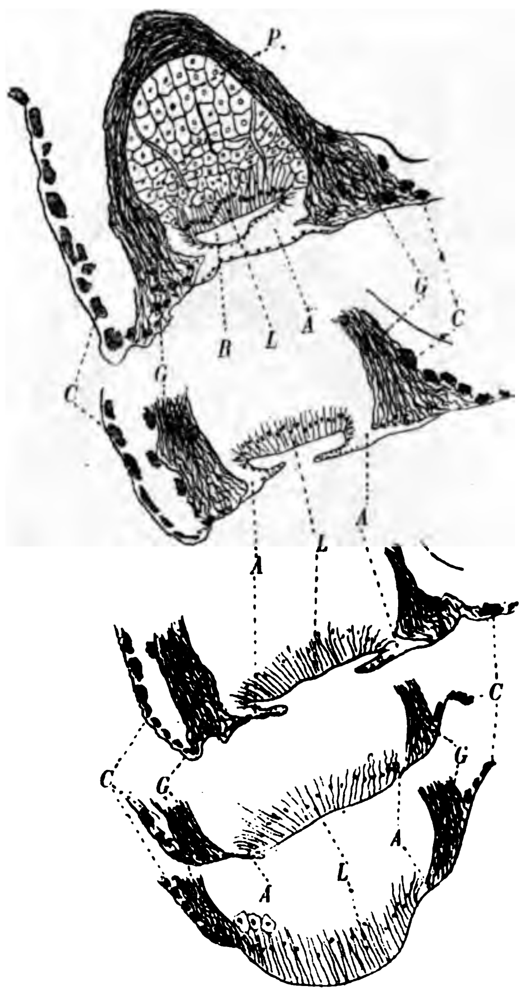



Fig. 7. — *Leachia cyclura*. Série de 5 coupes d'un organe photogène marginal de la forme D. Gross. : 58 diam.

A, Paupière cartilagineuse. — C, Chromatophores. — G, Gaine conjonctive. — L, Lentille. — P, Cellules photogènes. — R, Espace entre la lentille et la paupière.

sous-cutané qui se perd dans le derme un peu en dessous de l'organe. Les cellules photogènes (P) sont irrégulières mais disposées aussi en séries obliques par rapport à l'axe de l'organe.

Forme D (fig. 7). — La particularité la plus frappante de cette forme est la réunion à ses deux extrémités du cartilage sertissant la lentille en une sorte de paupière incomplète qui peut masquer partiellement l'organe lumineux. La série des figures représente en haut une coupe près du bord ; on y voit au-dessus de la lentille L un repli A enfermant une cavité R ; dans la figure suivante, les deux bords du repli A ne sont plus soudés, mais encore assez grands. Dans les deux figures suivantes ils diminuent, et ils ont disparu dans la dernière qui passe par le plan sagittal de l'organe. D'après cette disposition, on comprend que la surface de la lentille est masquée sur ses bords par deux replis qui, si ils sont mobiles, peuvent en se rapprochant ne laisser persister qu'une fente ou pupille verticale sur cet organe lumineux.

Le reste de l'organisation est analogue à ce qui a été décrit plus haut pour les autres formes. Il suffira de se reporter à la première de ces cinq coupes pour retrouver la gaine G, la lentille L, les chromatophores C. En comparant cette série aux figures 3 à 6 on verra que le cercle cartilagineux A se retrouve dans toutes, mais très réduit, tandis que dans cette forme D il prend une grande importance.

En résumé, on voit que ces six organes photogènes sont analogues entre eux par la disposition générale de leurs parties, mais qu'ils diffèrent cependant les uns des autres par des détails assez importants. Il est probable que les effets lumineux produits par chacun d'eux sont également différents et caractéristiques de cette espèce.



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 34. — 1er Mai 1905.

# Cours d'Océanographie

fondé à Paris

par S. A. S. le PRINCE DE MONACO

LEÇONS FAITES PAR **M. Thoulet**

## LEÇON I

*(17 Décembre 1904)*

Définition de l'océanographie; son utilité au point de vue de la science pure (météorologie, géologie, zoologie) et de la science appliquée (navigation en temps de paix et en temps de guerre, télégraphie sous-marine, pêche).

Division du cours : topographie, lithologie, chimie, physique, régime des glaces, vagues, courants.

L'historique de l'océanographie sera donné au commencement de chaque chapitre.

### TOPOGRAPHIE

Hérodote (484-408 av. J.-C.); atterrissage des côtes d'Egypte à la sonde.

Aristote (300 av. J.-C.). Les abimes sans fond du Pont-Euxin; la Méditerranée plus profonde à mesure qu'on avance

vers l'ouest; le Pont-Euxin plus profond que le Palus Mœotis et la mer Egée plus profonde que le Pont. Les mers les plus profondes sont les mers Tyrrhénienne et de Sardaigne. — Les courants sont attribués aux inégalités de profondeur du lit marin; absurdité de cette explication.

Posidonius d'Apamée (1er siècle av. J.-C.), estime à environ 1000 brasses la profondeur de la mer près de la Sardaigne.

Strabon (1er siècle av. J.-C.), pense que le fond de la mer est parsemé de vallées et de montagnes.

Pythéas de Marseille; ses deux expéditions dans le nord de l'Europe; attribue les marées à l'action de la lune.

Magellan (1521) donne sans toucher le fond, le premier coup de sonde en mer profonde, dans le Pacifique, au milieu des îles Infortunées entre les îles Saint-Paul et de los Tiburones.

*Explorator profunditatis distantiæ, abyssi* du cardinal Nicolaus Cusanus (1450), réinventé par Puehler (1563), puis par Hooke (1667), par d'Alberti (1735), par Ucciali, par Rochon et dont le principe est encore celui du rhéobathomètre. Causes de l'insuccès de ces instruments.

En 1707, Marsigli explore des fonds de profondeur variant entre 200 et 300m; il nie l'existence d'abîmes, devine avec une étonnante exactitude (1400 toises = 2730m) la profondeur maximum (en réalité 2785m) de la Méditerranée entre le Canigou et l'Afrique; partage le lit océanique en zones successives : rivage, plage, plaine ou côte sous l'eau et « abyme », dont il dresse des sections. Peut être justement considéré comme le créateur de l'océanographie.

L'ingénieur hollandais Cruquius, en 1729, dresse par isobathes le plan de la rivière Merwede. En 1737, Buache emploie son procédé pour une carte de la Manche et le géographe militaire français Millet de Mureau (1748) pour le figuré général du terrain entourant les places fortes..

Les Russes sondent la mer d'Azow en 1696, la Baltique en 1710 et la mer Blanche en 1798-1801.

Efforts infructueux, pour atteindre le fond de l'océan, exécutés par Bougainville, Lapérouse, d'Entrecasteaux, Freycinet (1817), Duperré (1822), Dumont d'Urville (1827-1828 et 1838-1840), Vaillant (1836-1837) et Dupetit-Thouars (1836-1839).

Sondages de l'américain Parker qui ne réussit pas à toucher le fond avec 50000 pieds de corde.

Ross, en 1840, parvient à atteindre 4434 et 4875$^{m}$.

Difficultés d'un sondage : arrêt de descente par suite du frottement de l'eau contre la corde, obligation contradictoire d'employer une corde très fine et un poids très lourd, courbure de la ligne de sonde, incertitude du moment exact où le fond est touché.

En Méditerranée, devant Alger, Aimé en 1841, atteint 1606$^{m}$ à l'aide d'une corde en soie augmentant lentement de diamètre supportant un déclencheur de poids et soutenue par un régulateur de tension ou accumulateur. Multiplicité et importance des découvertes faites en océanographie par Aimé, mort à 36 ans, victime de la science et dont malheureusement la mémoire est presque oubliée aujourd'hui.

Lee et Berryman (1850-1853), de la marine des Etats-Unis, étudient la variation de la vitesse de descente d'une ligne de sonde et notent l'arrêt du plomb contre le fond par la diminution brusque de cette vitesse.

Walsh remplace la corde en chanvre d'abord par une corde en soie puis par un fil métallique qui donne de mauvais résultats. Avantages et inconvénients des câbles métalliques; allongement, coques.

Déclencheur du midshipman Brooke (1854); emploi d'une plume d'oie pour la récolte d'échantillons du sol sous-marin.

Maury (1850-1857) dresse une carte bathymétrique de l'Atlantique, coloriée en quatre teintes.

Sondages des marins américains dans l'Atlantique nord et sud, la Méditerranée, le Pacifique nord et sud et l'océan Indien.

Toutes les nations maritimes sondent le fond de l'Océan : *VÖRINGEN*, *CHALLENGER*, *BLAKE*, *TRAVAILLEUR*, *LABORIEUX*, *CAUDAN*, *POLA*, *INGOLF*, *GAZELLE*, *VALDIVIA*, campagnes du Prince de Monaco sur l'*HIRONDELLE*, la *PRINCESSE-ALICE I*, la *PRINCESSE-ALICE II*.

Appareils et procédés divers de sondage :

Petits fonds : treuil, plomb à cône, méthodes hydrographiques.

Fonds moyens : drague à roche Renaud, sondeur Belloc, sondeur Thomson. Emploi des câbles métalliques fins.

Grands fonds : sondeurs à cuillers, sondeur Buchanan, sondeur Léger, appareils de la *VALDIVIA*, sondeur Sigsbee, sondeur de la *PRINCESSE-ALICE*.

Bathomètre.

## LEÇON II

*(21 Janvier 1905)*

Cartes isobathes : principes de leur construction, leur indispensable utilité. Sections longitudinales océaniques : emploi simultané, par superposition, de cartes représentant diverses variables et dressées à la même échelle. Usage des courbes pour la solution des problèmes d'océanographie. Plans parallèles.

Liens étroits entre l'océanographie et la zoologie ; relations entre l'être vivant et le milieu qu'il habite ; l'être vivant est un instrument de mesure ; ses imperfections au point de vue de l'étude des conditions ambiantes. Preuves tirées du travail de M. Dollo sur les poissons de l'Antarctique.

La carte bathymétrique des océans exécutée sous les auspices du Prince de Monaco : mode de projection, échelle, le méridien initial est celui de Greenwich ; l'unité des mesures de profondeurs est le mètre. Motifs de ces choix. Subdivisions futures de la carte. Terminologie sous-marine internationale.

Zones diverses du lit océanique : le rivage, la plage alternativement sèche et mouillée, le zéro des cartes marines niveau des basses mers d'équinoxe, la zone littorale d'agitation forte des eaux (0-20$^{m}$), le plateau continental (20-200$^{m}$), la région de transition (200-500$^{m}$), la mer improfonde (500-1000$^{m}$), la mer profonde ou abyssale (au-dessous de 1000$^{m}$).

Modelé du sol sous-marin : absence de déflation et d'érosion, peu d'exaration, faible importance réelle de l'abrasion. Pluie de poussières et d'animalcules tombant sans cesse de la surface sur le fond. Modelé général assez peu accidenté des grands fonds.

Côtes plates et côtes abruptes. Pentes sous-marines assez douces quoique parfois très inclinées; rechs de la Méditerranée; cratères sous-marins (fosse de l'Hirondelle); succession de cuvettes situées à des niveaux différents et communiquant entre elles.

Beauté des petits fonds éclairés par la lumière du jour; obscurité des profondeurs sous-marines.

## LEÇON III

*(11 Février 1905)*

---

## LITHOLOGIE

Marsigli, vers 1700, étudie la nature minéralogique du sol sous-marin. Delesse (1866) se livre à l'examen systématique du lit océanique et publie les premières cartes lithologiques. Travaux importants du C[t] de Roujoux à l'entrée de Brest.

Appareils servant à récolter les échantillons du fond. Boudins, leur intérêt; conservation des échantillons.

Emploi de la lunette d'eau; bruit du câble métallique de la drague par petits fonds.

Cartes lithologiques; leur indispensable utilité théorique et pratique. Découverte des roches par les pêcheurs.

Sédiments marins; leur origine : détritique; organique végétale et animale; chimique; poussières aériennes, volcaniques, cosmiques.

Classification des sédiments; elle ne doit être ni locale ni zoologique mais uniquement minéralogique sans rien préjuger de l'origine de l'échantillon et telle que deux observateurs, quel que soit leur éloignement, puissent s'accorder sur le nom, le classement et le mode de représentation d'un fond.

La classification actuelle est basée sur la dimension du grain, puis sur la proportion de vase qu'il contient et enfin sur sa teneur en calcaire.

Sédiments détritiques. — Sables et vases; leur provenance; action puissante de la gelée dans les contrées subpolaires; bancs de Terre-Neuve; apport des fleuves; provenances diverses.

Pierres, galets, sables. Marche en zig-zag d'un grain de sable le long du rivage; son usure, sa pulvérisation finale.

Marche d'un grain sableux du bord vers le centre des océans; transformation finale en argile.

Dissolution d'un grain de sable; causes de la faiblesse de cette action. Phénomènes de diagenèse. Complication due à l'action simultanée et réciproque des différentes forces naturelles, physiques, chimiques et biologiques.

Lavage des fonds vaseux dans les mers peu profondes à courants violents : la Manche, le détroit de Gibraltar, les Dardanelles, le Gulf-Stream, la crête Wyville-Thomson.

Le couches de sable intercalées dans les boudins prouvent l'existence de phénomènes violents et brusques de nature en général volcanique.

## LEÇON IV

*(4 Mars 1905)*

---

Vases côtières noires, bleues et rouges; leur couleur est principalement due à l'action chimique réciproque du fer et des matières organiques qu'elles renferment. Vases rouges de la rivière des Amazones et du Congo, vase jaune du Hoang-ho.

Relations entre les débris étalés sur les plages et les fonds marins voisins : zostères particulières aux fonds vaseux, fucus aux fonds rocheux, les coquilles *Littorina* et *Rissoa* aux fonds pierreux, les *Cardium* et *Mya* aux fonds sableux; absence d'algues vertes au-dessous de 10 mètres; les zostères et les algues rouges croissent entre 5 et 18 mètres.

Fonds volcaniques : éruptions sous-marines, tremblements de mer. Unité des diverses roches volcaniques : scories, ponces, magma basaltique, obsidienne, palagonite. Minéraux caractéristiques : hornblende, pyroxène, péridot, magnétite, feldspath.

Fonds d'origine végétale.

Zone diaphane; son épaisseur ne dépasse pas 400$^{m}$. Algues vertes (goëmon, varechs), algues brunes (fucus, laminaires, Macrocystes), algues rouges ou floridées comprenant les nullipores. Maere de Bretagne. Algues calcaires : Corallines, Lithothamnies jusque par 200$^{m}$.

Algues de haute mer.

Chromacées, unicellulaires (0.001$^{mm}$ de diam.) colorent la mer en brun ou en vert. — Région des îles du Cap-Vert.

Calcocytées. Coccosphères et Coccolithes habitant la surface des eaux de température supérieure à 8 degrés. Rhabdosphères et Rhabdolithes peuplant des eaux à température supérieure à 20 degrés.

Diatomées; recouvrent de leurs frustules 28 millions de kilomètres carrés du lit océanique. Un million de diatomées pèse 1 gramme; en 4 jours, une diatomée donne naissance à 70 millions d'individus.

Sargasses. Etude de la mer des Sargasses qui, dans l'Atlantique, couvre un espace de 4500000 kilomètres carrés.

Débris végétaux accidentels : feuilles, tiges de bambous, débris d'arbres et d'arbrisseaux, cannes à sucre avec poissons, crustacés et annélides d'eau douce. Leur origine; leur importance au point de vue de la paléontologie.

Fonds d'origine organique animale.

Coquillages de rivages. Huîtres; leurs conditions d'existence. Coquilles anguleuses broyées par les poissons et les crabes. Dépôts coquilliers profonds signalés par Verrill au-dessous du Gulf-Stream.

Animaux des fonds abyssaux : Foraminifères, Radiolaires, Eponges, Ptéropodes.

Foraminifères calcaires. Leur diamètre est compris entre 0,2 et 0,7$^{mm}$; sont répandus dans toutes les mers; sont planktoniques ou benthiques, leurs migrations en profondeur. Vases à Globigérines de Murray; résidu qu'elles laissent après action des acides.

Radiolaires siliceux. Vases à Radiolaires de Murray.

Eponges calcaires et siliceuses faisant partie du benthos.

Ptéropodes. Vases à Ptéropodes de Murray.

Fonds coralliens. Coraux isolés et coraux groupés : Porites, Madrépores, Astræidés et Méandrines. Conditions de leur vie : eau salée limpide à température régulière supérieure à 20 degrés, profondeur moindre que 40$^{m}$; supportent le contact de l'air pendant l'intervalle d'une marée. Distribution géographique des formations coralliennes. Récifs frangeants, récifs barrières, atolls. Théories ancienne et moderne sur les îles de coraux.

## LEÇON V

*(25 Mars 1905)*

Argile abyssale bleue et rouge ; sa distribution géographique. Proviendrait, selon Buchanan, de la vase du fond avalée par les animaux abyssaux, imprégnée par eux de matière animale d'où résulterait une réduction des sulfates en sulfures, une formation de sulfure ferreux avec dépôt de soufre donnant une couleur bleuâtre et reconnaissable par un traitement au chloroforme; puis oxydation du sulfure ferreux au contact de l'eau et rubéfaction.

Selon Murray, l'argile abyssale résulterait d'une attaque et de la disparition du calcaire au-dessous de 4000$^{m}$.

En réalité, l'argile est le terme ultime de la décomposition de tous les éléments minéraux au sein de l'Océan.

Dépôt très lent de l'argile abyssale; elle est semée de dents de requins et de nodules manganésiens. Les courants se chargent d'amener les sédiments les plus fins dans les parties les plus centrales et en même temps les plus calmes des océans où elles ne tardent pas à se déposer sur le fond.

Craie ancienne et craie moderne.

Sédiments pulvérulents terrestres : Poussières du Sahara; cendres volcaniques (éruption du Tambora et du Krakatau); sables du lac Titicaca.

Poussières cosmiques : contiennent du fer associé au nickel et au cobalt; sont attirables à l'aimant et présentent une cupule. Chondres contenant de la silice, de la magnésie et du fer.

Explication de leur forme; caractères permettant de les reconnaître.

Magnétite; son origine cosmique et terrestre.

Sédiments chimiques.

Phénomènes accompagnant la concentration de l'eau de mer par évaporation. Le Kara-Boghaz. Intérêt géologique.

Variation de composition de l'eau de mer à la surface, au sein de la masse des eaux, contre le fond et dans l'intérieur même du sol sous-marin. Circulation chimique. Solubilité à peu près nulle des minéraux dans l'océan.

Action de la matière organique sous forme de carbonate d'ammoniaque sur le sulfate de chaux dissous dans l'eau de mer pour donner naissance à du calcaire. Action sur le phosphate de soude. Existence du pétrole dans le sol sub-océanique; explication donnée par Natterer.

Glauconie : silicate de fer hydraté avec potasse, magnésie et alumine. Sa formation à l'intérieur des carapaces de foraminifères.

Phillipsite. Nodules phosphatés se formant peut-être au-dessous des points de rencontre d'un courant chaud avec un courant froid.

Nodules manganésiens; leur composition; leur centre est presque toujours occupé par un débris organique.

Dolomie : due à la réaction du carbonate d'ammoniaque provenant de matières organiques décomposées sur les sulfates de chaux et de magnésie dissous. Provient peut-être aussi de bactéries particulières.

Analyse des fonds marins.

Analyse mécanique par tamisages et lévigations.

Caractères macroscopiques des sédiments.

Triage au tube.

Dosage des matières solubles, du calcaire par calcination et par attaque à l'acide faible. Dosage du phosphore, du soufre et du manganèse.

Importance de l'évaluation de la proportion des matières organiques.

Triage après l'attaque aux acides faibles.

Analyse microscopique : lumière naturelle, lumière réfléchie, lumière transmise. En lumière polarisée.

Barreau aimanté, microchimie, liqueurs lourdes.

Nature et aspect des minéraux des fonds; dimension des grains anguleux ou arrondis. Conséquences à déduire des observations.

Applications à la géologie des dépôts sédimentaires qui n'est qu'une palé-océanographie; méthode d'analyse océanographique des roches calcaires anciennes.

Indispensable besoin qu'un même fond soit étudié simultanément par divers spécialistes.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 35. — 5 Mai 1905

# Description d'un Amphipode (*Katius obesus*, nov. gen. et sp.), suivie d'une liste des Amphipodes de la tribu des *Gammarina* ramenés par le filet à grande ouverture pendant la dernière campagne de la *PRINCESSE-ALICE* en 1904.

par Ed. CHEVREUX

---

La nouvelle forme d'Amphipode pour laquelle je propose le nom de *Katius obesus* (1) n'est représentée, dans les pêches du filet à grande ouverture, que par un unique exemplaire provenant de la Stn. 1849 (8 septembre 1904, lat. 36° 17' N. long. 28° 53' W., 0-3000 mètres, sur fond de 3410 mètres). Le corps de cet exemplaire, qui semble être un mâle, atteignait 12$^{mm}$ de longueur, dans la position où il est figuré ici (fig. 1). L'animal est remarquablement obèse. Tous les segments du corps sont très nettement délimités, chacun de ceux du mésosome débordant plus ou moins fortement sur le segment suivant. La tête, un peu plus courte que le premier segment du mésosome, présente des angles latéraux peu saillants, arrondis. Les plaques coxales sont beaucoup moins hautes que les segments correspondants du mésosome. Les plaques coxales de la première paire, très petites, sont en partie cachées par les plaques coxales

(1) Le nom générique est tiré du mot arabe *Kat*, chat, allusion aux griffes recourbées qui arment les pattes des cinq dernières paires.

suivantes. Le lobe postérieur des plaques coxales de la cinquième paire est un peu plus haut que le lobe antérieur. Les plaques épimérales des deux premiers segments du métasome sont largement arrondies. Les plaques épimérales du troisième segment se terminent par un angle droit. Le bord inférieur de ces dernières plaques porte une rangée de grosses soies ciliées.

Les yeux, très longs et très étroits, semblent assez imparfaits, et ne présentent pas d'ocelles distincts. Ils étaient de couleur rougeâtre chez l'exemplaire conservé dans l'alcool. Les antennes supérieures (fig. 2, A) n'atteignent pas tout à fait la

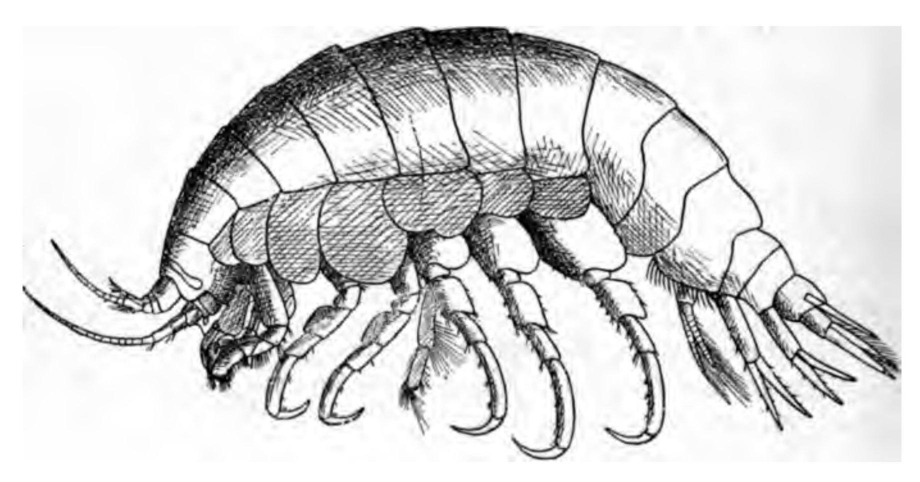


Fig. 1. — *Katius obesus* nov. gen. et sp., vu du côté gauche.

longueur de l'ensemble de la tête et des deux premiers segments du mésosome. Le premier article du pédoncule, à peu près aussi large que long, dépasse de beaucoup en longueur l'ensemble des deux articles suivants. Le flagellum principal comprend 11 articles. Le premier de ces articles, garni de longues soies sensitives, est aussi long que l'ensemble des 3 articles suivants. Le flagellum accessoire, composé de 4 articles, atteint le tiers de la longueur du flagellum principal. Les antennes inférieures (fig. 2, B) sont un peu plus longues que les antennes supérieures. Tous les articles du pédoncule sont courts. Le cinquième article est un peu plus long que l'article précédent. Le flagellum comprend 18 articles.

L'épistome (fig. 2, C) déborde un peu sur la lèvre antérieure. Les mandibules (fig. 2, E) sont courtes et robustes. Le bord tranchant ne porte pas de dents. Une rangée de 8 fortes épines se trouve entre le bord tranchant et le processus molaire, qui affecte une forme anguleuse. Le palpe, gros et court, n'atteint pas tout à fait la longueur de la mandibule. Son dernier article est presque aussi long que l'article précédent. La lèvre postérieure (fig. 2, D), très large, présente des lobes fortement ciliés, tronqués au bord antérieur. Les prolongements postérieurs ne sont pas divergents. Le lobe interne des maxilles de la première

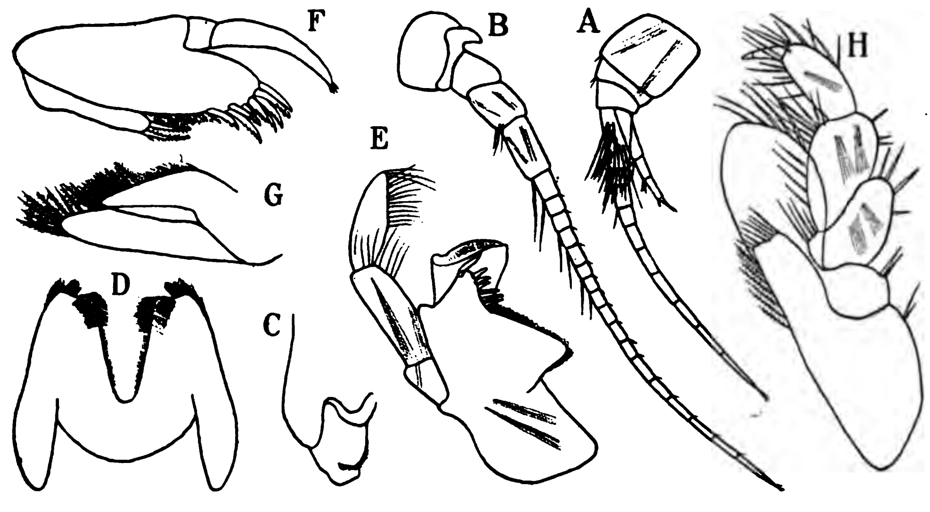



Fig. 2. — *Katius obesus* nov. gen. et sp.

A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, épistome; D, lèvre postérieure; E, mandibule; F, maxille de la première paire; G, maxille de la deuxième paire; H, maxillipède. (Les figures A et B sont beaucoup moins grossies que les figures suivantes, qui ont toutes été dessinées avec le même grossissement).

paire (fig. 2, F) se termine par deux grosses soies ciliées. Le lobe externe, finement cilié le long du bord interne, est armé de 9 épines crénelées. Le palpe, assez grêle, se termine par une touffe de petites épines. Le lobe interne des maxilles de la deuxième paire (fig. 2, G) est beaucoup plus court que le lobe externe. Les deux lobes sont garnis de soies ciliées. Les maxillipèdes (fig. 2, H) sont bien développés. Le lobe externe atteint

un peu au delà de l'extrémité du deuxième article du palpe, qui est robuste et se termine par un article en forme de dactyle.

Les gnathopodes antérieurs (fig. 3, A) assez robustes, sont peu allongés. Le propode, beaucoup plus long que le carpe, s'élargit un peu à l'extrémité. Le bord palmaire est à peu près perpendiculaire au bord postérieur. Le dactyle est beaucoup plus long que le bord palmaire. Les gnathopodes postérieurs (fig. 3, B), très grêles, atteignent à peu près le double de la

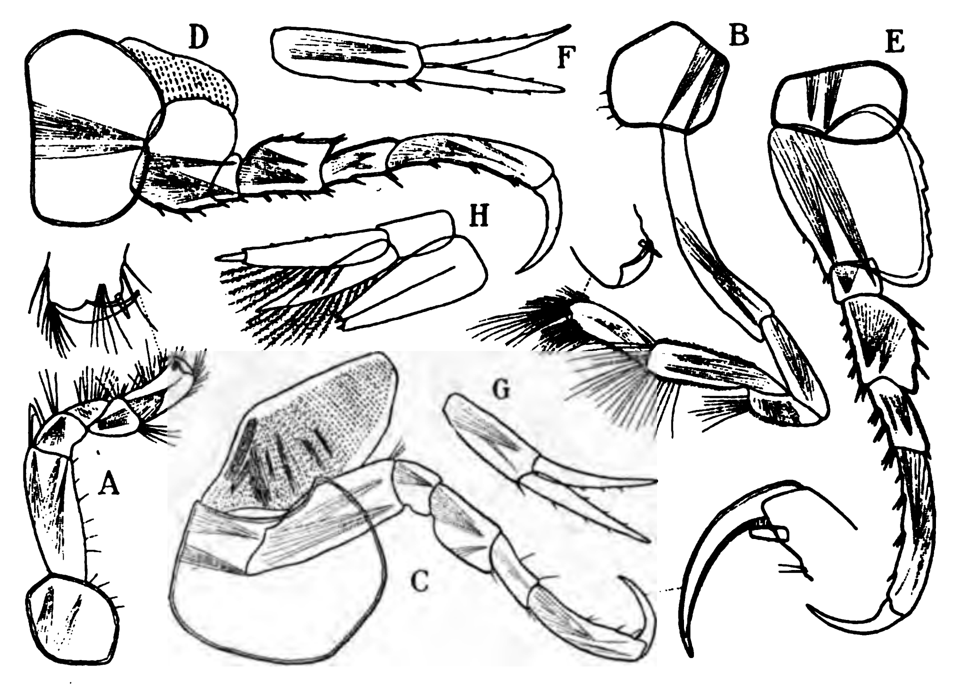



Fig. 3. — *Katius obesus* nov. gen. et sp.

A, gnathopode antérieur; B, gnathopode postérieur; C, patte de la 4e paire; D, patte de la 5e paire; E, patte de la 7e paire; F, uropode de la 1re paire; G, uropode de la 2e paire; H, uropode de la 3e paire et telson. (Toutes les figures on été dessinées avec le même grossissement).

longueur des gnathopodes précédents. L'article basal, très allongé, présente une courbure assez accentuée. Le propode, un peu dilaté à l'extrémité, atteint les deux tiers de la longueur du carpe. Le bord palmaire forme un angle un peu obtus avec le bord postérieur. Le dactyle, relativement robuste, est aussi long que le bord palmaire.

Les pattes des $3^e$ et $4^e$ paires (fig. 3, C) sont très robustes. L'article méral est dilaté au bord antérieur. Le propode, légèrement courbé, porte, à l'extrémité du bord postérieur, une grosse épine obtuse sur laquelle le bord strié du dactyle peut s'appuyer. Le dactyle, fort et recourbé, atteint les deux tiers de la longueur du propode. Les pattes de la $5^e$ paire (fig. 3, D) sont remarquables par la brièveté de leur article basal, qui est beaucoup plus large que long. Cet article ne porte pas de crénelures au bord postérieur. Dans les pattes de la $6^e$ paire, l'article basal, à peu près aussi large que long, porte trois petites crénelures au bord postérieur. Dans les pattes de la $7^e$ paire (fig. 3, E), l'article basal, beaucoup plus long que large, est nettement crénelé au bord postérieur. Dans les pattes des trois dernières paires, les cinq derniers articles sont de même forme. L'article méral est assez fortement dilaté en arrière. Le propode est recourbé en avant. Le dactyle est remarquablement robuste et recourbé.

Les branches des uropodes de la première paire (fig. 3, F), à peu près d'égale taille, sont de la longueur du pédoncule. Les branches des uropodes de la $2^e$ paire (fig. 3, G) sont beaucoup plus longues que le pédoncule. Les uropodes de la dernière paire (fig. 3, H) dépassent de beaucoup les uropodes précédents. La branche externe ne dépasse la branche interne que de la longueur du petit article terminal. Le bord interne des deux branches porte de longues soies ciliées. Le telson (fig. 3, H), très allongé, étroitement triangulaire, est fendu sur les cinq sixièmes de sa longueur. Les lobes ne sont pas divergents et se terminent par une petite échancrure, garnie d'une épine.

Assez voisin du genre *Orchomenopsis*, le genre *Katius* en diffère surtout par son corps plus robuste, par ses plaques coxales très petites, par la forme anguleuse de ses plaques épimérales du dernier segment du métasome, par son épistome proéminent et par la forme du propode de ses gnathopodes postérieurs.

---

# LISTE DES *GAMMARINA*

## RAMENÉS PAR LE FILET A GRANDE OUVERTURE PENDANT LA CAMPAGNE DE 1904

*Guerinella* (1) *nicœensis* (Costa). — Stn. 1639. Une grande femelle de 19$^{mm}$ de longueur.
*Cyphocaris anonyx* Boeck. — Stn. 1639, 1760, 1768, 1794, 1844, 1849, 1851, 1856, 1874.
*Cyphocaris Richardi* Ed. Ch. (2). — Stn. 1849.
*Cyphocaris Alicei* Ed. Ch. (3). Stn. 1781, 1794, 1797.
*Paracyphocaris prædator* Ed. Ch. (4). — Stn. 1639, 1856.
*Orchomenopsis abyssorum* (Stebbing). — Stn. 1760, 1856.
*Katius obesus* nov. gen. et sp. — Stn. 1849.
*Euryporeia gryllus* (Mandt). — Stn. 1639.
*Parandania Boecki* Stebbing. — Stn. 1749.
*Stenopleura atlantica* Stebbing. — Stn. 1781, 1794.

*Guerinella nicœensis* n'avait encore été trouvé qu'en Méditerranée. *Parandania Boecki* a déjà été capturé deux fois dans les nasses de la *PRINCESSE-ALICE* (Stn. 792, lat. 32° 32' 10" N., long. 19° 24' 40" W., profondeur 2480 mètres et Stn. 1212, lat. 15° 53' N., long. 26° 57' W., profondeur 3970 mètres). Quelques exemplaires de *Stenopleura atlantica* ont été pris à Funchal (Madère) le 1[er] mars 1889.

(1) Le nom générique *Guerinia,* déjà employé, a été changé par Della Valle en *Guerina.* Ce dernier nom pouvant prêter à une confusion avec le premier et n'étant pas conforme aux règles de nomenclature adoptées par les Congrès internationaux de Zoologie, je propose de le remplacer par *Guerinella.*

(2) Bulletin du Musée océanographique de Monaco, n° 24 (1905).

(3) Bulletin du Musée océanographique de Monaco, n° 27 (1905).

(4) Bulletin du Musée océanographique de Monaco, n° 32 (1905).

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 36 — 15 Mai 1905.

# Description de quelques parties du squelette du *Pseudotriacis microdon* Capello.

par M. JAQUET
Conservateur au Musée Océanographique de Monaco

Au mois d'août 1901, dans le voisinage du Cap Vert, un hameçon de palancre ramenait à bord de la *PRINCESSE-ALICE* un requin capturé à la profondeur de 1477 mètres. (Stn. 1210). Ce Sélacien d'une longueur de $2^{m}75$, fut reconnu pour un *Pseudotriacis microdon,* individu dont on ne connaissait jusqu'alors que deux exemplaires. L'animal, amené au Musée Océanographique, y fut empaillé et les parties du squelette qui avaient pu être conservées me furent confiées par S. A. S. le Prince Albert, pour en faire la description.

Peu nombreux sont les travaux qui ont trait au *Pseudotriacis;* ces écrits ne s'occupent que des caractères zoologiques, la partie anatomique a toujours été laissée de côté. Félix de Brito Capello (**1**) donne en 1867 une diagnose des caractères du genre qu'il orthographie *Pseudotriakis.* Le Sélacien qu'il décrit provenait de Sétubal. Le même auteur mentionne le genre et l'espèce dans son « Catalogo dos Peixes de Portugal que existem no Museu de Lisboa » paru en 1869 (**2**). En 1880, Capello change le nom de *Pseudotriakis* en *Pseudotriacis* (**3**). MM. George Brown Goode et Tarleton H. Bean en 1896, (**5**) donnent une description détaillée des caractères extérieurs d'un

*Pseudotriacis microdon* échoué, en 1883, à Amagansett Life-Saving Station à Long-Island.

Le squelette cranien du *Pseudotriacis microdon* est fortement aplati de haut en bas, car, pour une longueur totale de $290^{mm}$, il ne compte que $73^{mm}$ de hauteur. Vu par dessus (fig. 1), sa forme est celle d'un rectangle à grand axe antéro-postérieur. Le bord postérieur est sensiblement rectiligne, les bords latéraux sont très échancrés à leur milieu et le bord antérieur envoie en avant trois baguettes formant le squelette du museau et dont les extrémités distales se soudent entre elles. Ces baguettes constituent les arêtes d'une pyramide triangulaire et ménagent de larges baies dont une dorsale et deux latéro-ventrales.

Les trois régions nasale, oculaire et auditive sont nettement distinctes. La région occipitale forme plus spécialement la paroi postérieure de la boîte cranienne. La première, comprise entre les procès préorbitaux et l'extrémité du museau, est divisible en deux parties bien tranchées : le museau et les capsules olfactives. Le squelette du premier comprend un peu moins que le tiers de la longueur totale du crâne. Les baguettes dorso-latérales *(b)*, légèrement aplaties latéralement, partent par une large base, du bord antérieur des capsules nasales *(d)*. Elles ont un cours horizontal et se dirigent d'abord directement en avant en étant parallèles ; puis, elles se rapprochent l'une de l'autre, s'amincissent un peu et se soudent à l'extrémité antérieure élargie de la baguette inférieure. Celle-ci *(a)* n'est que la prolongation en avant de la masse ethmoïdale qui relie les capsules nasales l'une à l'autre. Elle se rétrécit rapidement et, après un court trajet horizontal, s'élève subitement, s'évase pour former par son extrémité distale une espèce de spatule *(s)* à face dorsale concave, arrondie en avant et dont les côtés se continuent dans les baguettes dorso-latérales. Le tout constitue ainsi une sorte de corbeille ouverte en haut en un immense orifice, suivi d'une fontanelle *(e)* limitée en arrière, au niveau des procès préorbitaires, par le toit de la cavité cranienne proprement dite. La paroi postérieure de la corbeille fait défaut, à sa place se trouve une large ouverture par laquelle on pénètre

directement dans l'intérieur de la boite céphalique. Les parois latérales de la corbeille sont fort réduites et s'étendent au devant des orifices de passage des nerfs olfactifs dans les capsules, dont elles forment, du même coup, la paroi interne. Comme particularité, citons une proéminence nettement distincte *(f)*, que malheureusement le scapel a tranchée près de sa base. Elle se détache du bord inférieur de la baguette dorso-latérale gauche, et doit se terminer librement dans les tissus qui remplissent la cavité du museau, car on ne remarque sur la baguette ventrale aucune rugosité ou aspérité qui pourrait faire supposer que la proéminence se soude à elle.

Les capsules olfactives *(d)* s'étendent entre la base des baguettes cartilagineuses du museau et les procès préorbitaires *(c)*. Chacune d'elles constitue une énorme coupe ouverte vers le bas et dont la paroi dorsale, relativement mince, diminue peu à peu d'épaisseur au fur et à mesure qu'elle s'approche du pourtour. Sur le bord antérieur de la paroi dorsale de la capsule droite, on remarque un petit relèvement arrondi *(g)*, perforé de part en part par un orifice semi-lunaire. Il pourrait bien exister aussi à gauche, car à sa place, on remarque les traces de passage du bistouri.

Vue d'en haut, la région orbitaire présente de chaque côté un fort étranglement creusé en demi-lune et limité en avant par le procès préorbitaire *(c)*. Ce dernier, quittant nettement le fond de la paroi externe de la capsule olfactive, s'avance latéraralement en formant une saillie peu accusée, à bord libre arrondi. Sa base est traversée par un énorme canal préorbitaire *(h)* à section ovalaire.

La paroi de cette région du crâne, relativement plate, se relève un peu sur les côtés pour former le toit des cavités orbitaires. Derrière l'orifice antérieur de chaque canal préorbitaire *(h)* s'étendent, en une double rangée, les pores supra orbitaux *(m)* qui traversent le plafond de l'orbite. Ils s'avancent jusqu'à la base du procès post-orbitaire où ils acquièrent des dimensions plus fortes. La paroi dorsale du crâne est, sur la ligne médiane, creusée, au tiers antérieur, d'une profonde fossette ovale *(n)* qui n'arrive pas à traverserla paroi. En arrière,

au fond d'une dépression, se trouve un petit orifice *(o)* par lequel on pénètre librement dans la cavité cranienne.

La région auditive, vue par dessus, est très irrégulièrement ondulée. Au devant de la crète occipitale *(p)*, peu surélevée et courte, se trouve la fossette pariétale en forme de cuvette sur le fond de laquelle s'ouvrent, de chaque côté de la ligne médiane, deux orifices d'inégale grosseur. L'antérieur *(q)* est très petit, de la grosseur d'une tête d'épingle, très éloigné de celui de vis-à-vis, au niveau duquel il est creusé. L'orifice postérieur *(r)*, de la taille d'un pois, est plus rapproché de son vis-à-vis, il donne largement accès dans le canal endolymphatique. Entre la crête occipitale et le bord latéral de cette région auditive, la paroi dorsale du crâne se soulève en deux bourrelets séparés par un large sillon. Ils logent les canaux semi-circulaires.

La région occipitale est représentée par une lame épaisse qui forme la paroi postérieure du crâne. Dirigée verticalement, elle décrit presque un angle droit avec la voûte cranienne. La face externe est très tourmentée (fig. 2). Au centre est percé le trou occipital *(a)* dont la forme rappelle celle d'un cœur de carte à jouer, la pointe est orientée vers le haut. Au-dessus s'élève la crête occipitale, relativement mince et très peu saillante *(b)*. Le trou occipital est limité en bas par l'extrémité antérieure de la colonne vertébrale qui pénètre dans le cartilage cranien *(c)*. Au niveau de la base du trou occipital, débouchent à droite et à gauche les orifices du canal qui livre passage au nerf vague *(d)*. Ils sont volumineux, celui de gauche est séparé par une très mince travée de l'orifice de sortie des nerfs pour les deuxième et troisième arcs branchiaux *(e)*. A droite, les deux orifices sont confondus en un seul. Tout à fait sur les bords latéro-inférieurs de la région occipitale, débouche un canal dirigé obliquement de dedans en dehors et dans lequel court le nerf glosso-pharyngien *(f)*. De dimension moindre que celui du nerf vague, ce conduit a sa paroi externe limitée en dehors, du côté postérieur, par la masse contre laquelle vient jouer l'extrémité de l'hyo-mandibulaire.

Vue par dessous, la boite cranienne laisse distinguer, avec une très grande netteté, les trois régions olfactive, oculaire et

auditive (fig. 3). La première se montre presque entièrement formée par la baguette ventrale du squelette rostral *(k)*. Sa base, large et massive *(a)*, contribue à la texture de la paroi interne de la cupule olfactive. Très rapidement, la baguette basale s'amincit, pour bientôt s'élever et former avec le concours de l'extrémité distale de chacune des baguettes dorso-latérales, le bout élargi en cuiller du squelette. Cette face ventrale de la baguette forme de chaque côté, avec la paroi interne de la cupule olfactive, un angle presque droit, dont l'arête saillante supporte un petit relèvement cartilagineux *(b)*, nettement accusé, et dont on ne peut évaluer l'étendue et les relations avec les pièces voisines, car le scalpel l'a sectionné.

Les cupules olfactives *(c)* s'ouvrent en bas par un énorme orifice. Le toit devient de plus en plus mince au fur et à mesure que l'on approche de son bord libre. Le fond de la cupule est perforé par le trou qui livre passage au nerf olfactif.

La surface de la base du crâne qui se relève à la hauteur des cupules olfactives, s'abaisse insensiblement jusqu'au niveau des procès postorbitaires *(e)*. Elle est lisse, s'incurve un peu vers le bas sous la cavité de chaque orbite. Sur la ligne médiane longitudinale, on remarque un petit orifice circulaire *(d)*, par lequel on pénètre dans la cavité cranienne. Plus étroit immédiatement en arrière des cupules olfactives, le plancher cranien s'élargit graduellement pour former la portion ventrale du procès postorbitaire *(e)* dont le bord postérieur, fortement ondulé *(g)*, est transversal. A ce niveau, le plancher est creusé, suivant une ligne légèrement arquée, d'un sillon au fond duquel s'ouvrent différents orifices dont les deux internes *(f)*, très rapprochés de la ligne médiane, débouchent dans la cavité céphalique. Les externes, au nombre de deux d'un côté et d'un de l'autre, conduisent dans la cavité orbitaire, tout près de l'orifice par lequel passe le nerf trijumeau.

La paroi ventrale de la région auditive, plus rétrécie que la précédente, s'abaisse latéralement, tandis qu'elle se relève légèrement en son milieu. De chaque côté, on aperçoit la cavité d'articulation *(h)*, pour l'hyo-mandibulaire. Le bord postérieur est échancré au centre, à l'endroit qui correspond à la colonne

vertébrale; de là, il se prolonge un peu en arrière, suivant une ligne oblique, et bientôt court transversalement, en ondulant, jusqu'à la rencontre de l'extrémité de la rigole articulaire.

Le squelette cranien, vu de côté (fig. 4), montre, en avant, les baguettes dorso-latérales *(a)* et ventrale *(b)*, soudées antérieurement les unes aux autres. Postérieurement, par leur base commune, elles constituent la paroi interne de la capsule olfactive. Cette dernière est volumineuse, sa paroi externe *(c)* se bombe fortement en demi-boule. Le procès préorbitaire *(d)* s'élève en une crête trapue, à la base de laquelle s'ouvre le vaste canal préorbitaire *(e)* traversé par le rameau ophthalmique du trijumeau. La cavité orbitaire est énorme, allongée d'avant en arrière. Le plafond *(f)* et le plancher *(g)* sont minces, tandis que la paroi interne, épaisse, est percée d'orifices, dont les plus apparents sont ceux qui livrent passage au nerf optique *(h)*, au nerf trijumeau *(i)* et au nerf facial *(k)*. En arrière, la cavité orbitaire est limitée par les parties supérieure *(l)* et inférieure *(o)* du procès postorbitaire ; elles font nettement saillie, tout en étant séparées l'une de l'autre par un profond sillon.

Les régions auditive et occipitale, étroitement liées l'une à l'autre, quand on considère le crâne par le flanc, offrent une paroi très irrégulièrement bosselée. En haut, derrière le procès postorbitaire, on remarque le relèvement qui loge un des canaux semi-circulaires *(m)*. En bas, s'allonge la grosse rigole *(n)* à bords peu relevés, dans laquelle vient se loger l'extrémité supérieure du cartilage hyo-mandibulaire.

Une mince couche osseuse recouvre la presque totalité du crâne. Elle fait défaut à l'extrémité du squelette rostral, sur le pourtour de la cupule olfactive ainsi que sur la face d'articulation pour le cartilage hyo-mandibulaire.

La colonne vertébrale compte au moins 186 vertèbres dont 79 pour le tronc. La partie tout à fait postérieure ayant été sectionnée, il n'est plus possible d'évaluer le nombre des derniers articles. Pour faciliter la description de cette longue suite de vertèbres, nous divisons artificiellement la colonne en quatre tronçons : le premier comprenant 27 vertèbres; le second 37 vertèbres, le troisième 54 vertèbres et enfin le dernier comptant 68 vertèbres.

La colonne vertébrale ayant été sectionnée du crâne, on ne peut plus, d'une façon précise, se rendre compte de son mode d'attache avec ce dernier. La région tout à fait antérieure se fait remarquer par une forte asymétrie dans les moitiés droite et gauche. Le corps vertébral est très réduit de diamètre. Les apophyses ventrales de ce qui représente la première vertèbre, prennent de chaque côté, un tel développement, qu'elles recouvrent complètement le corps de la vertèbre et vont se souder à l'arc neural. Du côté droit, cette masse indivise s'élève jusqu'au niveau du milieu de la hauteur du canal rachidien. Du côté gauche *(a)* (fig. 5), elle monte et s'incurve pour former le toit du canal en se soudant de l'autre côté au cartilage crural de la seconde vertèbre.

Le corps de la seconde vertèbre *(b)*, vu de côté ne laisse apercevoir que sa moitié postérieure, l'antérieure est masquée par le grand développement de l'apophyse ventrale *(c)* qui arrive à se souder à la base du cartilage crural correspondant. Ce dernier *(d)* est énorme, bombe fortement en dehors sur le milieu de sa hauteur. Le cartilage crural de la moitié droite se soude à celui de la masse indivise de la première vertèbre, tandis que celui de gauche est complètement distinct des pièces voisines. Entre lui et la première vertèbre, on remarque un petit cartilage surcrural *(e)*. Il existe aussi un mince cartilage intercrural *(f)*, ainsi qu'une pièce intercalaire *(g)* qui s'avance très haut dans le bourrelet de l'apophyse ventrale.

Les cartilages cruraux des trois premières vertèbres *(d)*, volumineux, font fortement saillie en dehors et sont étirés en pointe vers le haut. Entre leurs extrémités se placent les lames surcrurales qui, vues de profil, ont la forme d'un triangle à sommet inférieur limitant le trou de sortie des racines postérieures des nerfs rachidiens. L'orifice de sortie des racines antérieures traverse le cartilage crural, dans le voisinage du corps vertébral. Les cartilages intercruraux augmentent de hauteur au fur et à mesure qu'ils s'éloignent du crâne, et celui qui s'élève entre le quatrième et le cinquième cartilage crural dépasse le milieu de la hauteur de ce dernier.

A partir de la troisième vertèbre, les corps vertébraux

s'aperçoivent nettement au fond d'un sillon bordé en haut par les cartilages cruraux, en bas par les apophyses ventrales. Ce sillon s'élargit en arrière en devenant relativement moins profond. Si, comme le montre la figure 6, l'apophyse ventrale de la première vertèbre *(a)* se prolonge fortement en dehors, celles de la seconde et de la troisième vertèbre *(b, c)*, sont beaucoup moins développées. Leur bord libre est arrondi, sans trace aucune de prolongement.

A partir de la cinquième vertèbre, l'aspect de la colonne change brusquement et si il existe une uniformité relative dans les corps vertébraux, les cartilages cruraux, intercruraux et les apophyses ventrales, on ne peut en dire autant des pièces surcrurales et intercalaires inférieures.

Le cartilage crural de la cinquième vertèbre *(h*, fig. 5), diffère complètement des précédents dont il n'a que la moitié d'épaisseur environ. Au lieu de s'effiler vers le haut, il se termine en une ligne à peu près horizontale. L'orifice de sortie de la racine antérieure se trouve près de son bord postérieur. Le cartilage intercrural au contraire, s'est tout à coup fortement développé *(i)*. Il s'allonge en pointe après s'être élargi à la hauteur de l'orifice pour le nerf de la racine postérieure. Quant au cartilage surcrural *(k)*, il est volumineux, déborde en avant et en arrière le cartilage crural et s'accole au bord antérieur du cartilage intercrural *(i)*.

Les vertèbres qui suivent présentent, pendant un certain temps, une disposition semblable : un cartilage crural à peu près rectangulaire à grand axe dorso-ventral *(a'*, fig. 7), un cartilage intercrural *(b)*, mince en bas, à bord dorsal en dos d'âne. Les orifices de sortie des racines postérieures *(d)* intéressent les deux cartilages, ceux pour le passage des racines antérieures qui, dans les premières vertèbres traversent la masse même du cartilage crural, sont ici placés entre les cartilages *(c)*. Il semble ressortir avec évidence de cette disposition, que les masses désignées sous le nom de crurales des vertèbres 2^e^, 3^e^ et 4^e^, renferment chacune, en elle, une portion du cartilage intercrural, et que les deux parties ne sont séparées l'une de l'autre qu'à partir de la cinquième vertèbre. En d'autres termes, on peut dire

que la cinquième vertèbre, ainsi que les précédentes, sont formés par la coalescence de parties distinctes dans les vertèbres suivantes. Notons, en outre, que pour les cinq premières vertèbres, la surface d'accolement de deux vertèbres successives se trouve sur le même plan transversal que l'orifice de sortie de la racine postérieure; à partir de la cinquième vertèbre, cette surface vient se placer entre les orifices des racines supérieures et inférieures, comme le montre la figure 7. Quant aux cartilages surcruraux *(f)*, loin de montrer la disposition uniforme qu'affectent les trois premiers, ils n'offrent plus aucune régularité. Tantôt étroits, tantôt larges, ils laissent souvent s'intercaler entre eux des cartilages secondaires dont les uns n'atteignent pas le sommet de la colonne, tandis que les autres prennent naissance à mi-hauteur et vont en s'étalant, jusqu'au haut de l'axe squelettaire. Parfois on trouve un cartilage surcrural correspondant à chaque pièce crurale et intercrurale; dans d'autres cas, un même cartilage surcrural s'accole par sa base contre une lame intercrurale en avant, une crurale au milieu et une intercrurale en arrière.

Les apophyses basilaires, à partir de la troisième vertèbre, s'étalent graduellement en dehors *(c*, fig. 6), et poussent peu à peu des prolongements coniques de plus en plus longs. Les premiers, mousses, trapus, ne commencent à se dessiner qu'à partir de la septième vertèbre, et ce sont les cartilages intercalaires supérieurs qui les fournissent *(d*, fig. 6). On distingue deux sortes de cartilages intercalaires dans la région du tronc de la colonne vertébrale : les supérieurs et les inférieurs. Les premiers, seuls présents dans les cinq vertèbres antérieures *(g*, fig. 5), ont, vus par dessus, en général la forme d'un cœur *(e*, fig. 7), dont la base avoisine le disque d'accolement de deux corps vertébraux successifs. Ils sont placés horizontalement ; la pointe dirigée en dehors, forme le sommet de l'écartement ménagé entre deux prolongements des apophyses ventrales.

Le cartilage intercalaire inférieur supporte le supérieur. Les premiers *(e*, fig. 6), qui ne font leur apparition qu'entre les 5[e] et 6[e] vertèbres, sont très petits, accolés contre le corps vertébral, près de sa ligne médiane longitudinale ventrale. Ils arrivent à

peine à la moitié de la largeur de l'apophyse ventrale. Les cartilages intercalaires supérieurs correspondants, sont beaucoup plus volumineux, et tandis qu'ils n'augmentent guère de grosseur au fur et à mesure qu'ils s'écartent du crâne, les intercalaires inférieurs, en revanche, augmentent de proportion et s'avancent jusque sur le bord libre de l'apophyse ventrale (*a*, fig. 8). Ils sont alors allongés en une lame transversale un peu plus mince à ses deux extrémités et s'intercalant régulièrement entre les apophyses ventrales (*c*), sans se souder au corps de la vertèbre, disposition qui ne se retrouve pas pour les cartilages intercalaires supérieurs.

Deuxième section de la colonne vertébrale, s'étendant de la 28ᵉ vertèbre à la 64ᵉ y comprise.

En s'éloignant du crâne les cartilages surcruraux deviennent de plus en plus irréguliers. On en rencontre de larges, d'étroits; les uns sont verticaux, les autres penchés en avant ou en arrière. Parfois ils se soudent au cartilage crural correspondant. Immédiatement au-dessus de l'orifice de sortie de la racine supérieure, entre les cartilages cruraux et intercruraux, il se développe une étroite lame cartilagineuse, allongée de bas en haut, elle ne fait que rarement défaut. Les cartilages intercalaires supérieurs gagnent en grosseur, leurs extrémités libres viennent se mettre en contact avec une proéminence émise par le bord postérieur de l'apophyse ventrale. Il en résulte un canal (*d*) qui commence à se manifester régulièrement dans le voisinage de la 30ᵉ vertèbre.

Troisième section comprise entre les 65ᵉ et 118ᵉ vertèbres.

Comme nous l'avons vu, le trou d'émergence de la racine antérieure des nerfs rachidiens intéresse, à partir de la 5ᵉ vertèbre, le bord postérieur du cartilage crural et le bord antérieur du cartilage intercrural. A partir de la 73ᵉ vertèbre, du côté gauche et de la 76ᵉ du côté droit, une modification se manifeste et se poursuit jusqu'à l'extrémité de la colonne. L'orifice de sortie de la racine antérieure s'allonge horizontalement, prend la forme d'un huit de chiffre et se scinde en deux parties, situées d'abord l'une près de l'autre. L'antérieure est de beaucoup la plus réduite, peu à peu, elle gagne le milieu

du cartilage crural. Cet état persiste ainsi sur trois vertèbres consécutives (*a*, fig. 9). Ensuite, de ce trou, un sillon (*b*) s'élève directement vers la face dorsale jusqu'à la rencontre de la base du cartilage surcrural superposé, divisant ainsi la moitié supérieure du cartilage crural en deux segments qui se suivent. La séparation s'achève au niveau de la seconde vertèbre caudale où, du petit orifice (*c*) part, outre le sillon supérieur rempli par une petite baguette cartilagineuse, un sillon inférieur également occupé par un petit cartilage qui n'est autre que le représentant le plus antérieur d'une nouvelle série de cartilages intercruraux (*d*). Mais l'orifice, au lieu de se trouver au niveau de la moitié de la longueur du corps vertébral, comme cela a lieu pour les vertèbres qui précèdent, se trouve vis-à-vis de la surface d'accolement de deux vertèbres consécutives. Nous avons donc, à partir de la seconde vertèbre caudale un dédoublement de la colonne vertébrale. Le procédé peut se décomposer en deux phases : 1°, séparation de haut en bas du cartilage crural et du corps vertébral ; 2°, intercalation entre les deux moitiés séparées, d'un cartilage intercrural et surface d'accolement. Nous avons déjà relaté un fait analogue dans la région tout à fait antérieure de la colonne vertébrale. Il résulte naturellement de cette scission que les corps vertébraux deviennent tout-à-coup plus étroits : Ainsi immédiatement au devant de la première vertèbre caudale, on compte huit corps de vertèbres pour une longueur de quinze centimètres et le commencement de la région caudale comprend pour une même étendue treize corps vertébraux.

Les nouveaux cartilages intercruraux augmentent rapidement de hauteur et sont bientôt semblables à leurs congénères pour la hauteur, mais dans la région des vingt premières vertèbres caudales, on observe un cartilage intercrural moins large alternant avec un cartilage intercrural plus large.

A partir de la région caudale, les cartilages surcruraux diminuent insensiblement de hauteur. Les apophyses ventrales, au fur et à mesure qu'elles s'approchent de l'extrémité du tronc, diminuent de longueur et leurs prolongements en forme de côte finissent par disparaître. Assez souvent elles sont perforées

par un orifice qui intéresse ou bien le bord antérieur ou le bord postérieur du cartilage, il n'y a aucune régularité dans cet arrangement. Les cartilages intercalaires supérieurs qui acquièrent leurs plus fortes dimensions au niveau du milieu du tronc, diminuent insensiblement sur la région caudale et l'on peut observer une alternance régulière d'un cartilage plus grand avec un plus petit.

Les appendices inférieurs de la première vertèbre caudale méritent une mention toute spéciale, car il y a une profonde asymétrie entre ceux de gauche et ceux de droite. A gauche (fig. 9), l'apophyse ventrale oblique en descendant à tel point que son bord inférieur *(g)* se prolonge jusqu'au dessous du corps de la vertèbre précédente. Son bord postérieur pousse une avancée *(h)* qui, en allant s'accoler contre une saillie analogue du bord antérieur de l'apophyse haemale qui suit, détermine la formation d'un canal à large ouverture. Accolé contre le bord postérieur de l'apophyse ventrale, se trouve le premier cartilage haemal qui occupe pour ainsi dire la place du cartilage intercalaire supérieur, lequel, par ce fait, est un peu rejeté en arrière. Cette moitié gauche du premier canal haemal *(i)* n'a, à l'inverse des suivants, aucune relation avec le corps de vertèbre et se conduit à cet égard tout à fait comme un cartilage intercalaire qui se serait énormément développé. A droite de la colonne vertébrale, les choses se passent tout autrement. Le cartilage intercalaire inférieur étant très développé, comme le sont ses homologues qui le précèdent immédiatement, paraît être fusionné avec le supérieur qui fait défaut. Il présente sur son bord postérieur une échancrure en dessous de laquelle fait saillie une proéminence correspondante, bordant inférieurement un retrait du bord antérieur du cartilage haemal suivant. Ce cartilage intercalaire inférieur droit est donc placé en regard de l'apophyse ventrale de la même vertèbre. L'apophyse ventrale droite s'étend en apophyse haemale dont la large base règne sur toute la longueur du corps vertébral. Elle s'allonge jusqu'à la rencontre sur la ligne médiane ventrale de celle du côté gauche et les deux constituent le canal haemal.

A partir de la seconde vertèbre caudale, les cartilages intercalaires inférieurs disparaissent.

Les apophyses haemales sont très irrégulières de forme et de dimensions, souvent deux contiguës se soudent l'une à l'autre. A partir de la sixième vertèbre caudale, commence à se dessiner une épine haemale qui n'est que la prolongation, vers le bas, des deux apophyses haemales droite et gauche, soudées ensemble. La colonne vertébrale s'aplatit de plus en plus latéralement, tandis qu'elle s'allonge inférieurement par un développement toujours croissant des épines haemales *(a*, fig. 10), entre lesquelles commencent à s'intercaler des cartilages interhaemaux *(b)* comparables aux pièces intercrurales. Dans cette région de la colonne vertébrale, les cartilages surcruraux semblables entre eux (*c*), offrent un arrangement tout à fait régulier. Chacun d'eux dessine un pentagone dont les deux côtés inférieurs décrivent un angle qui s'intercale entre les extrémités supérieures des cartilages cruraux et intercruraux.

Quatrième section de la colonne vertébrale, allant de la 119e vertèbre à l'extrémité de la queue.

Les cartilages surcruraux, conservant leur arrangement régulier et leur forme pentagonale, se prolongent jusqu'à la 132e vertèbre pour disparaître ensuite complètement. Au niveau de la 125e vertèbre, apparaissent les rayons dorsaux de la nageoire caudale dont la base repose sur la colonne vertébrale sans y être soudée. Les extrémités supérieures sont d'autant plus inclinées en arrière qu'on s'approche du bout postérieur de la colonne. D'abord très aplaties latéralement, ces lames se rétrécissent peu à peu, au point de devenir presque cylindro-coniques (*a*, fig. 11); les dernières redeviennent aplaties, mais présentent à peu près la même largeur sur toute leur étendue. On trouve très fréquemment dans le tissu conjonctif qui relie entre elles les extrémités des rayons, un petit cartilage indépendant (*b*).

La colonne vertébrale s'aplatit latéralement de plus en plus en gagnant l'extrémité postérieure du corps. Les vertèbres diminuent insensiblement de hauteur, et la substance osseuse incrustant la surface des corps vertébraux disparaît peu à peu. Les cartilages cruraux (*c*) et intercruraux (*d*) alternent très régulièrement entre eux ; les seconds disparaissent complètement

au niveau de la 177[e] vertèbre. Les cartilages intercalaires supérieurs diminuent insensiblement de grandeur jusque vers la dernière vertèbre où ils deviennent invisibles. Les apophyses haemales, qui au niveau de la 109[e] vertèbre, s'allongent vers le bas tout en recevant entre elles des cartilages interhaemaux disposés sans ordre, prennent, à partir de la 124[e] vertèbre, un développement extraordinaire par le fait de la disparition subite des cartilages interhaemaux. Elles montrent une disposition des plus régulières (*e*, fig. 11), et diminuent progressivement de longueur et de largeur au fur et à mesure qu'elles s'approchent de l'extrémité de la queue et cela jusqu'à la 169[e] vertèbre. Tout à coup elles s'allongent pour diminuer, alors, rapidement jusqu'à la dernière vertèbre.

Quant à la terminaison postérieure de la colonne vertébrale, nous n'en pouvons parler, car elle manquait à l'axe squelettaire.

En considérant la colonne vertébrale dans son organisation générale, nous voyons que la région qui offre la plus grande régularité, est celle qui correspond au lobe ventral de la nageoire caudale. Ici, les corps des vertèbres diminuent insensiblement de longueur en allant vers l'extrémité postérieure. Les cartilages cruraux alternent régulièrement avec les cartilages intercruraux. Les rayons de la nageoire dorsale et les apophyses haemales se présentent parfaitement réguliers. Une certaine irrégularité dans la disposition des cartilages se manifeste déjà dans la moitié antérieure de la région caudale. A l'extrémité tout à fait postérieure du tronc, nous assistons à une coalescence par le fait qu'une vertèbre de cette région équivaut à deux vertèbres caudales. La multiplicité d'articles à l'axe squelettaire est indiquée pour la mobilité de la queue. La coalescence s'accentue vers l'extrémité antérieure de la colonne et nous fait pressentir une fusion avec la région occipitale du crâne. En effet, les cartilages intercruraux deviennent subitement beaucoup plus petits, leur portion supérieure est soudée au cartilage crural devenu énorme. Enfin, tout à fait antérieurement, le corps vertébral lui-même n'est plus visible, les différentes parties de la vertèbre sont indistinctes et forment une masse indivise

qui se continue plus ou moins directement avec le cartilage cranien.

La ceinture scapulaire, entièrement d'une seule pièce, forme un arc ouvert en haut dont les deux branches, en montant vers la face dorsale du tronc, sont dirigées un peu en arrière. Une substance incrustante forme un mince revêtement, qui ne fait défaut qu'aux extrémités ainsi que sur la ligne médiane ventrale. Chaque branche de la ceinture a, grosso modo, la forme d'un S (fig. 12 et 13). L'extrémité ventrale, assez aplatie de haut en bas, se dirige d'abord obliquement en arrière, ensuite le cartilage se rétrécit un peu et gagne alors en épaisseur jusqu'au niveau de la face d'articulation pour la nageoire pectorale. Puis la région postérieure du cartilage scapulaire est taillée d'arrière en avant en forme d'un large pan incliné (*b*). Au dessus de cette excavation qui réduit le cartilage à la moitié antérieure de sa largeur, ce dernier se renfle légèrement pour bientôt diminuer insensiblement jusqu'à son extrémité libre qui incline alors en arrière plus fortement que le reste de la ceinture.

Le squelette de la nageoire pectorale s'articule contre une crête qui se trouve au dessus du trou de passage des nerfs (*f*, fig. 12) et qui s'étend obliquement de haut en bas en allant d'avant en arrière. Elle est constituée par trois bourrelets successifs. Le supérieur (*c*, fig. 12) est le plus allongé ; il intéresse la face externe du cartilage sur la moitié de la largeur duquel il s'étend. C'est contre lui que vient s'appliquer l'extrémité articulaire du proptérygien. Ce dernier (*a*, fig. 15), le plus court des trois articles basilaires de la nageoire est une pièce dont la forme rappelle celle d'un trapèze. Son extrémité proximale aplatie, se creuse en sillon pour recevoir le relèvement correspondant de la ceinture. L'extrémité distale est presque circulaire. Le mésoptérygien (*b*, fig. 15) plus long et plus large que le proptérygien, présente une vaste surface d'articulation qui recouvre le bourrelet inférieur de la crête articulaire de la ceinture (*e*, fig. 12 et *b*, fig. 14). Celui-ci, situé au dessus et en arrière du trou de passage des nerfs, est presque hémisphérique. Comme la surface articulaire du mésoptérygien est allongée en ovale creusé d'un sillon à grand axe dirigé de dedans en dehors,

il s'en suit qu'elle est à cheval sur le bourrelet inférieur. La face interne de la ceinture scapulaire se relève entre le bourrelet inférieur et le trou de passage des nerfs, en une proéminence, ce qui détermine la création d'un large sillon entre cette dernière et le bourrelet inférieur. C'est dans cette rigole (*c*, fig. 14) que vient jouer l'extrémité proximale du métaptérygien. Celui-ci (*c*, fig. 15), dont la longueur est plus du double de celle du mésoptérygien, a la forme d'un cône aplati dont le sommet petit, arrondi, représente l'extrémité proximale. Le bord externe, beaucoup plus court que l'interne, est relié à ce dernier par un bord postérieur arrondi, creusé de légers sillons dans lesquels s'engagent les rayons correspondants de la nageoire.

Les trois pièces qui viennent d'être décrites, s'appuient chacune par une de leurs extrémités, contre la ceinture scapulaire. Elles deviennent de plus en plus longues en partant de l'externe pour arriver à l'interne. Nous insistons sur ces deux points, car nous aurons à y revenir dans un instant. Au proptérygien et au mésoptérygien fait suite une grande lame cartilagineuse (*e*, fig. 15) dont la majeure partie du bord antérieur est fortement entaillée pour s'adapter contre le bord postérieur arrondi du mésoptérygien. Le reste du même bord, coupé transversalement, se juxtapose au proptérygien. Le bord interne s'accole sur une faible longueur le métaptérygien, puis s'accole contre le rayon voisin. La surface du cartilage présente plusieurs dépressions parallèles au bord interne. Elles deviennent de plus en plus accentuées en allant de l'externe à l'interne, et délimitent ainsi des lames de plus en plus nettes au fur et à mesure qu'on s'approche des rayons libres de la nageoire. On dirait que la plaque, indivise à son extrémité antérieure, bourgeonne des rayons qui s'individualisent peu à peu, comme les proglottis du scolex du tænia ou mieux encore, comme les articles du stolon prolifère des salpes. Ces rayons, parvenus à un certain degré de longueur et d'indépendance, se sectionnent à leur tour transversalement pour former ainsi deux rangées recourbées en arcs disposés concentriquement.

La lame cartilagineuse indivise (*e*), qui fait suite au pro et au mésoptérygien, correspond donc à quelques rayons de la première et de la seconde rangée.

Les rayons de la première rangée sont des baguettes rectilignes disposées en arc les unes à côté des autres. On en compte 14 dans le prolongement du métaptérygien, les internes sont de beaucoup les plus courtes.

Accolée contre le côté interne de l'extrémité distale du métaptérygien, se trouve une pièce cartilagineuse, différente de forme, suivant qu'on l'observe dans la nageoire gauche ou dans la nageoire droite. Dans cette dernière (*d*, fig. 15), c'est une lame à peu près carrée, aplatie et dont le bord externe se juxtapose au métaptérygien. Les deux faces sont lisses et le bord postérieur qui ne dépasse pas celui du métaptérygien possède trois dentelures peu accusées, contre lesquelles viennent s'appuyer trois rayons. Ce même cartilage, dans la nageoire gauche, offre une disposition tout autre. Très allongé dans le sens antéro-postérieur (*a*, fig. 16), il ne s'accole que par une faible portion contre le métaptérygien et se poursuit jusqu'à la limite entre la première et la seconde rangée de rayons. Sa moitié postérieure est découpée par deux sillons longitudinaux qui la divisent en trois segments (1, 2, 3), d'inégale longueur. Nous avons dans ce cartilage une lame qui représente trois rayons de la première rangée dont les extrémités distales seules sont libres. Cette disposition nous donne la clef pour l'interprétation de ce cartilage dans la nageoire de droite. Ici, le processus est poussé plus loin par l'isolement complet des rayons de leur lame productrice. La figure schématique 17, nous montre ce qu'il faut attribuer à la première rangée des rayons et ce qu'il faut laisser à la seconde; ce qui est en haché, appartient à la première rangée, ce qui est en pointillé fait partie de la seconde.

En ayant sous les yeux la lame cartilagineuse de la nageoire droite seulement, bien nettement distincte des rayons qui suivent, il eut été difficile d'en saisir la signification. Fallait-il l'interpréter comme un téloptérygien, tel que le représente M. Ed. Perrier dans son traité de zoologie (Poissons) et qui pour cet auteur, fait partie des pièces basilaires au même titre que les pro, méso et métaptérygien. Chez ces Requins, le téloptérygien fait régulièrement suite au métaptérygien, ce qui n'est pas le

cas pour notre *Pseudotriacis*, où le cartilage en question se place franchement sur son côté interne. Pour cette raison, nous croyons devoir considérer cette lame cartilagineuse uniquement comme une pièce représentant dans la nageoire droite (*a*, fig. 17) trois rayons de la première rangée et dans la nageoire gauche, comme un stade n'ayant pas encore évolué aussi loin et comprenant outre les trois rayons de la première rangée fusionnés intimement en une partie indivise (*a*, fig. 16), les trois rayons de la seconde rangée (1, 2, 3), alors nettement distincts.

La seconde rangée des rayons (*g*, fig. 15) est également courbée en arc dont les articles font suite à ceux de la première rangée. Les externes (*l*) ne sont pas encore complètement individualisés de même que les internes de la nageoire gauche.

La troisième rangée des rayons est composée de pièces différentes de celles qui les précèdent. Elles sont plus larges et plus courtes (*m*, fig. 15), en carré ou en hexagone; au lieu de se placer dans le prolongement de celles de la seconde rangée, elles alternent la plupart du temps. Il n'y a guère que les internes, les plus petites qui, suivant une direction parallèle au grand axe du poisson, se placent dans le prolongement des précédentes.

Les cartilages de la quatrième rangée (*n*, fig. 15) sont peu nombreux. Ils forment une zone qui, du côté interne s'arrête dans le prolongement de l'axe du métaptérygien et au-devant du plus interne, on remarque que deux des cartilages de la troisième rangée (*p*, *o*, fig. 15) se prolongent en une pointe dirigée en dehors en occupant tout-à-fait la place des pièces de la quatrième rangée.

La cinquième rangée, limitée au sommet de l'arc que décrit le bord libre de la nageoire, ne compte qu'un petit nombre d'articles allongés en baguettes placées transversalement par rapport à celles de la première rangée.

Un faible dépôt calcaire recouvre les faces des pièces basilaires. De minces trainées revêtent les rayons de la première rangée et marquent aussi la présence de rayons dans la masse désignée par la lettre *e*, fig. 15.

La ceinture pelvienne du *Pseudotriacis* (*l*, fig. 18) est une

lame placée transversalement et décrivant une courbe à convexité inférieure. Son bord antérieur décrit un arc de cercle dirigé en arrière et le bord postérieur lui est parallèle. Les côtés et les extrémités du bord antérieur se prolongent en avant pour former une petite corne (*a*). L'articulation de la nageoire se fait contre les extrémités du bord postérieur de la ceinture qui se renflant légèrement, poussent deux proéminences : une externe (*b*) contre laquelle vient s'appuyer le cartilage basilaire (*c*). L'autre, interne, dorsale (*a*, fig. 19), s'engage dans une rigole correspondante du basiptérygien.

Le squelette de la nageoire ventrale se réduit au basiptérygien, au cartilage basilaire et aux rayons. Le basiptérygien (*d*, fig. 18) est une longue pièce conique, horizontale, légèrement courbée en arc avec convexité dirigée en dehors. La face ventrale de l'extrémité antérieure pousse en avant une proéminence arrondie (*k*), tandis que la face dorsale se creuse en une dépression (*b*, fig. 19), logeant la proéminence interne de la ceinture pelvienne. Le bord externe du basiptérygien est régulièrement dentelé. Dans chaque enfoncement s'engage l'extrémité proximale d'un rayon.

Les rayons de la première rangée sont à peu près cylindriques à l'exception du premier ou des deux premiers qui sont aplatis. Leur arrangement forme un arc qui suit la même courbure que celle du basiptérygien. La lame basilaire (*c*, fig. 18) s'accole à la ceinture pelvienne par une portion indivise. Un profond sillon partage le reste en deux segments : un antérieur terminé en pointe (*e*), un postérieur plus large. En arrière, un petit cartilage (*m*) attache son extrémité interne contre le basiptérygien, il applique son autre extrémité contre le bord postérieur de la lame basilaire *c*.

Le nombre des rayons de la première rangée n'est pas le même pour les deux nageoires. En comptant comme premier le petit dont il vient d'être fait mention, nous notons pour la nageoire droite 27 rayons et pour celle de gauche 28. Cette différence résulte de ce que les deux rayons qui suivent le premier sont, dans la nageoire droite, fusionnés en une masse commune (*f*) au bord antérieur de laquelle est encore adhérente une

portion (*g*) qui, dans la nageoire gauche, s'est individualisée pour constituer une pièce (*c*, fig. 19) faisant suite à la lame *d*.

Le rayon qui suit le basiptérygien (*h*, fig. 18) est beaucoup plus court que les autres, il supporte deux rayons à la nageoire droite alors que celui de gauche n'en porte qu'un.

Les rayons de la seconde rangée (*i*, fig. 18), plus courts que ceux de la première rangée, font suite à ces derniers. Leurs extrémités postérieures s'étirent en pointe, parfois cette dernière se scinde transversalement et nous avons ainsi les éléments d'une troisième et même d'une quatrième rangée. Un mince dépôt calcaire revêt la ceinture et le basiptérygien. Les rayons de la première rangée n'en sont que très faiblement revêtus sous forme d'une trainée sur les faces dorsale et ventrale.

Arcs maxillaire et mandibulaire.

Le cartilage palato-carré (*a*, fig. 20), formant une des moitiés de l'arc maxillaire, est une pièce allongée, aplatie latéralement et décrivant un arc de cercle très ouvert, à convexité tournée en dehors. Son bord inférieur dessine vers le bas une courbe régulière très peu accentuée, tandis que le bord supérieur, en revanche, est très irrégulier. Peu élevé à son extrémité antérieure, le cartilage se recourbe en dessus sous forme de toit, il détache au tiers de sa longueur, de sa face interne, un procès trabéculaire qui se dirige vers le haut (*b*, fig. 20 et 21) et relie ainsi par un ligament l'arc maxillaire au crâne.

En arrière, le cartilage s'élève de plus en plus, présente sur sa face externe un fort procès quadratique (*i*, fig. 20), puis s'abaisse pour constituer l'extrémité articulaire. Cette dernière comprend une apophyse postérieure (*c*, fig. 21) qui vient s'appliquer sur une saillie correspondante du cartilage de Meckel (*d*), et une cavité d'articulation logée dans la face interne du cartilage (*e*, fig. 21) et dans laquelle s'engage une apophyse articulaire (*i*, fig. 21) du cartilage de Meckel.

La membrane dentaire (*k*) tapisse le bord inférieur du cartilage des deux côtés interne et externe. Les dents sont portées jusque près de la portion articulaire de l'arc maxillaire.

L'arc mandibulaire ou cartilage de Meckel (*f*, fig. 20 et 21) gagne graduellement de hauteur en allant de l'extrémité

antérieure à l'extrémité postérieure. Sa face externe est lisse, légèrement bombée en dehors en avant, en dedans en arrière, au voisinage de la région articulaire. Son bord supérieur forme sur toute sa longueur une arète (*h*) plus élevé en avant qu'en arrière et que l'on retrouve aussi sur l'arc maxillaire. Elle est recouverte par la membrane dentaire, laquelle n'est pas figurée sur le cartilage de Meckel de la figure 21. La face interne de l'arc, se bombe fortement au dessous de cette arête. La région articulaire du cartilage de Meckel est très surélevée, porte deux têtes articulaires séparées l'une de l'autre par un profond sillon. La tête articulaire antérieure proémine sous forme d'une grosse travée placée un peu obliquement de dehors en dedans et terminée à chaque extrémité par un bourrelet. L'externe (*i*) s'engage dans une cavité correspondante (*e*) du cartilage palato-carré. L'interne (*g*) faisant fortement saillie en dedans doit prendre contact avec le cartilage hyo-mandibulaire.

Un fin dépôt calcaire recouvre presque entièrement les cartilages palato-carré et de Meckel.

Les dents du *Pseudotriacis microdon* sont, comme l'indique le nom spécifique, très petites, elles s'implantent fort solidement dans la membrane dentaire qui forme une sorte de bourrelet s'étendant jusque près de l'articulation de deux mâchoires avec le cartilage hyo-mandibulaire. A première vue, on ne distingue qu'une quantité de très fines aspérités qui donnent à l'ensemble l'aspect d'une peau de chagrin rugueuse.

A la mâchoire supérieure, les dents sont disposées en rangées dorso-ventrales de telle facon, qu'à une même hauteur, une dent d'une rangée alterne avec celle des rangées voisines. On compte pour une rangée tantôt dix, tantôt onze dents. Celles-ci, plus petites à la jonction des deux branches de la mâchoire ainsi qu'à l'extrémité postérieure, sont légèrement différentes de forme suivant l'endroit observé. Dans les régions antérieure et moyenne de la mâchoire supérieure, chaque dent (fig. 22) présente nettement une longue pointe médiane très acérée, triangulaire (*a*), flanquée de chaque côté d'une aspérité plus petite (*b*). La face externe de la dent porte des stries longitudinales. La base de la dent, très rugueuse (*c*, fig. 24) forme deux

bourrelets distincts qui sont fortement enracinés dans la membrane dentaire. Les dents de l'extrémité postérieure de la mâchoire supérieure sont plus petites (fig. 25, 26, 27). La pointe médiane est moins accentuée, ce qui fait que les pointes latérales paraissent plus saillantes, sans cependant atteindre ni la longueur ni la force de la pointe médiane.

La mâchoire inférieure se fait remarquer par une plus grande diversité et dans l'arrangement des dents et dans leur forme. Elles sont ordonnées en bandes obliques nettement distinctes les unes des autres (fig. 28) et soutenues par des bourrelets de la membrane dentaire. Les dents de l'extrémité antérieure de l'arc sont semblables à celles de la mâchoire supérieure (fig. 29), une longue pointe médiane acérée (*e*) et deux pointes latérales moins accusées (*b*, *c*). Il n'y a, de même qu'à la mâchoire supérieure, pas de dent médiane. Au fur et à mesure qu'on avance vers l'extrémité postérieure de l'arc on remarque les transformations suivantes : sur le bord oral de la pointe latérale antérieure (*b*, fig. 30) s'élève un denticule (*a*) qui s'allonge peu à peu. La pointe latérale antérieure grandit également de plus en plus au détriment de la pointe latérale postérieure (*c*) qui s'efface peu à peu au point de ne plus être visible sur la dent en place. Une nouvelle pointe (*d*, fig. 32) naît sur le bord antérieur du denticule *a* et grandit rapidement. Les quatre pointes (*d*, *a*, *b*, *e*) sont arrangées en arc de cercle qui se transforme plus tard en une ligne droite, de telle sorte qu'une dent de l'extrémité postérieure de la mâchoire inférieure est constituée par une lame dont le bord libre porte quatre denticules à peu près semblables entre eux (fig. 35). On assiste donc en allant de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure de la lame dentaire à une rotation de la dent d'avant en arrière, autour d'un axe transversal. Des denticules naissent sur le bord antérieur, grandissent, passent sur le bord libre de la dent et gagnent en diminuant de longueur le bord postérieur où ils disparaissent.

La base de chaque dent de la mâchoire inférieure s'épaissit en deux masses symétriques rugueuses, profondément encastrées dans le tissu de la lame dentaire.

# INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Capello (F. de), *Description de trois nouveaux Poissons des mers du Portugal*, Jornal de sciencias mathematicas, physicas e naturaes. Premeria serie, T. 1, n° IV, 1867.

2. Capello (F. de B.), *Catologo dos Peixes de Portugal que existem no Museu de Lisboa*, Jornal de sciencias mathematicas, physicas e naturaes. T. 1, p. 315. 1867.

3. Capello (F. de B.), *Catalogo dos Peixes de Portugal.* Lisboa 1880.

4. Günther (A), *Catalogue of the Fishes in the British Museum*, p. 395. London 1870.

5. Goode (George Brown) and Bean (H.), *Oceanic ichthyology*, Memoirs of the Museum of comparative zoölogy at Harvard College. Vol. XXII, p. 17, fig. 18. Cambridge. 1896.

6. Perrier (E.), Traité de zoologie. Fasc. VI. Poissons, p. 2651. Paris. 1903.

# EXPLICATION DES FIGURES

---

Fig. 1. — Squelette cranien vu par dessus. 1/3 grandeur naturelle.

*a*, baguette ventrale du rostre; *b*, baguette dorso-latérale du rostre; *c*, procès préorbitaire; *d*, capsule olfactive; *e*, fontanelle; *f*, proéminence cartilagineuse sur la baguette dorso-latérale gauche; *g*, petit relèvement percé d'un orifice sur la capsule olfactive droite; *h*, orifice du canal préorbitaire; *i*, cavité orbitaire; *k*, procès post-orbitaire; *l*, orifice du canal perforant le procès post-orbitaire; *m*, orifices supraorbitaires; *n*, fossette ovale imperforée; *o*, orifice donnant accès dans la cavité cranienne; *p*, crête occipitale; *q*, orifice antérieur de la fossette pariétale; *r*, orifice postérieur de la fossette pariétale; *s*, élargissement en cuiller du squelette rostral.

Fig. 2. — Squelette cranien vu par la face postérieure. 1/2 grandeur naturelle.

*a*, trou occipital; *b*, crête occipitale; *c*, prolongation en avant du corps vertébral; *d*, orifice pour le passage du nerf vague; *e*, orifice pour le passage des nerfs des deuxième et troisième arcs branchiaux; *f*, orifice pour le passage du nerf glossopharyngien; *g*, portion de la colonne avoisinant le corps vertébral; *h*, procès post-orbitaire.

Fig. 3. — Squelette cranien vu par dessous. Un peu moins que le tiers de la grandeur naturelle.

*a*, base de la baguette ventrale du squelette rostral; *b*, relèvement de la baguette ventrale; *c*, cupule olfactive; *d*, orifice conduisant dans la boîte cranienne; *e*, procès post-orbitaire; *f*, orifice conduisant dans la boite cranienne; *g*, bord postérieur du procès post-orbitaire; *h*, cavité d'articulation pour le cartilage hyo-mandibulaire; *i*, crête occipitale; *k*, baguette ventrale du squelette rostral; *l*, baguette dorso-latérale du squelette rostral.

Fig. 4. — Squelette cranien vu du côté gauche. Un peu moins que le tiers de la grandeur naturelle.

*a*, baguette dorso-latérale du squelette rostral; *b*, baguette ventrale du squelette rostral; *c*, capsule olfactive; *d*, procès préorbitaire; *e*, canal préorbitaire; *f*, plafond de la cavité orbitaire; *g*, plancher de la cavité

orbitaire; *h*, orifice de passage du nerf optique; *i*, orifice de passage du nerf trijumeau; *k*, orifice de passage du nerf facial; *l*, partie supérieure du procès post-orbitaire; *m*, relèvement logeant un des canaux semi-circulaires; *n*, rigole d'articulation pour le cartilage hyo-mandibulaire; *o*, partie inférieure du procès post-orbitaire.

Fig. 5. — Région antérieure de la colonne vertébrale, vue du côté gauche. 3/4 de la grandeur naturelle.

*a*, masse indivise de la première vertèbre; *b*, corps de la seconde vertèbre; *c*, apophyse ventrale de la seconde vertèbre; *d*, cartilage crural de la seconde vertèbre; *e*, premier cartilage surcrural; *f*, cartilage intercrural; *g*, cartilage intercalaire; *h*, cartilage crural de la cinquième vertèbre; *i*, cartilage intercrural; *k*, cartilage surcrural très allongé.

Fig. 6. — Face ventrale de la région antérieure de la colonne vertébrale. 1/2 grandeur naturelle.

*a*, apophyse ventrale de la première vertèbre; *b*, apophyse ventrale de la seconde vertèbre; *c*, apophyse ventrale de la troisième vertèbre; *d*, cartilage intercalaire supérieur; *e*, cartilage intercalaire inférieur.

Fig. 7. — Deux vertèbres successives de la région antérieure de colonne vertébrale, vues du côté gauche. 2/3 de la grandeur naturelle.

*a*, corps de la vertèbre; *a'*, cartilage crural; *b*, cartilage intercrural; *c*, orifice de sortie de la racine antérieure; *d*, orifice de sortie de la racine postérieure; *e*, cartilage intercalaire supérieur; *f*, cartilages surcruraux; *g*, cartilage intercalaire inférieur; *h*, prolongement en forme de côte.

Fig. 8. — Face ventrale de quatre vertèbres de la région antérieure de la colonne. 1/2 grandeur naturelle.

*a*, cartilage intercalaire inférieur; *b*, corps vertébral; *c*, apophyse ventrale; *d*, prolongement en forme de côte.

Fig. 9. — Dernières vertèbres du tronc et premières vertèbres caudales vues de profil. Un peu plus que la moitié de la grandeur naturelle.

*a*, orifice provenant par dédoublement du trou de sortie de la racine ventrale du nerf rachidien; *b*, sillon divisant la moitié supérieure du cartilage crural en deux parties; *c*, orifice provenant du dédoublement du trou de sortie de la racine ventrale et ayant gagné le milieu du cartilage crural, il est limité en dessous par le premier cartilage de la nouvelle série des intercruraux *d*; *e*, cartilage intercrural; *f*, cartilages intercalaires inférieurs; *g*, apophyse ventrale de la première vertèbre caudale; *h*, prolongement postérieur de l'apophyse ventrale; *i*, première apophyse haemale.

Fig. 10. — Vue latérale de quelques vertèbres de la région caudale antérieure. 4/5 de la grandeur naturelle.

*a*, épine haemale; *b*, cartilage interhaemal; *c*, cartilage surcrural; *d*, cartilage crural; *e*, cartilage intercrural; *f*, corps vertébral; *g*, cartilage intercalaire supérieur.

Fig. 11. — Vue latérale de quelques vertèbres prises au milieu de la longueur de la région caudale. 4/5 de la grandeur naturelle.

*a*, rayon dorsal de la nageoire caudale; *b*, cartilage noyé dans l'épaisseur du tissu conjonctif; *c*, cartilage crural; *d*, cartilage intercrural; *e*, apophyse haemale; *f*, corps vertébral; *g*, cartilage intercalaire supérieur.

Fig. 12. — Moitié gauche de la ceinture scapulaire, vue par la face externe. 1/3 de la grandeur naturelle.

*a*, extrémité ventrale de l'arc; *b*, large pan creusé dans la face postérieure; *c*, bourrelet supérieur; *d*, bourrelet moyen; *e*, bourrelet inférieur; *f*, trou de passage des nerfs et des vaisseaux sanguins.

Fig. 13. — Moitié gauche de la ceinture scapulaire, vue par la face interne. 1/3 de la grandeur naturelle.

Les lettres ont la même désignation que celles de la figure précédente.

Fig. 14. — La branche de gauche de la ceinture est sectionnée transversalement en dessus et au dessous de la surface d'articulation pour la nageoire pectorale. Le tronçon est vu par la face postérieure. Les portions en haché indiquent les aires d'articulation. 4/5 de la grandeur naturelle.

*a*, crête articulaire supérieure; *b*, aire articulaire pour le mésoptérygien; *c*, aire articulaire pour le métaptérygien; *d*, aire articulaire pour le proptérygien; *e*, petit orifice; *f*, relèvement de la face interne de la ceinture; *g*, section de la ceinture au-dessus de sa surface d'articulation; *h*, orifice pour le passage des nerfs et des vaisseaux sanguins.

Fig. 15. — Squelette de la nageoire pectorale droite vu par la face supérieure. 1/2 grandeur naturelle.

*a*, proptérygien; *b*, mésoptérygien; *c*, métaptérygien; *d*, lame de laquelle proviennent les rayons internes; *e*, lame indivise; *f*, rayon déjà très individualisé de la lame *e*; *g*, rayon externe de la seconde rangée; *h*, *i*, *k*, rayons détachés de la lame *d*; *l*, portion de la lame *e* prête à s'individualiser pour fournir un rayon de la seconde rangée; *m*, troisième rangée de rayons; *n*, quatrième rangée de rayons; *o*, *p*, cartilage de la troisième rangée poussant une proéminence dans la ligne de la quatrième rangée; *q*, cartilage interne de la troisième rangée; *r*, sillon divisant la lame *e* en rayons successifs.

Fig. 16. — Bord interne de la nageoire gauche, vu par sa face inférieure. Un peu moins que la moitié de la grandeur naturelle.

*a*, partie indivise de la lame qui fournit les rayons 1, 2, 3; *b*, extrémité distale du métaptérygien; *c*, cartilage interne de la troisième rangée; *d*, cartilage de la première rangée; *e*, cartilage de la troisième rangée.

Fig. 17. — Figure destinée à montrer ce qui dans la pièce *d*, fournira les cartilages de la première rangée et les cartilages de la seconde rangée. Ce qui est en hachures représente la première rangée, ce qui est en pointillé représente la seconde rangée.

*a*, pièce indivise du bord interne représentant trois rayons; *b*, portion de la pièce *d* représentant la première rangée; *c*, portion de la pièce *d* représentant la seconde rangée; *d*, pièce indivise faisant suite au pro et mésoptérygien.

Fig. 18. — Moitié droite de la ceinture pelvienne et nageoire ventrale vues par la face ventrale. 1/2 grandeur naturelle.

*a*, corne antérieure de la ceinture; *b*, proéminence articulaire externe; *c*, cartilage basilaire; *d*, basiptérygien; *e*, segment antérieur de la lame *c*; *f*, cartilage de fusion des 2e et 3e rayons; *g*, portion qui dans la nageoire gauche s'est complètement individualisée; *h*, rayon qui fait suite au basiptérygien; *i*, rayon de la seconde rangée.

Fig. 19. — Extrémité antérieure de la nageoire ventrale avec la portion voisine de la ceinture pelvienne gauche, vues par la face dorsale. 1/2 grandeur naturelle.

*a*, proéminence dorsale de la ceinture; *b*, cavité du basiptérygien pour loger la proéminence *a*; *c*, rayon libre encore accolé au cartilage *f* dans la nageoire droite; *d*, cartilage.

Fig. 20. — Arcs maxillaire et mandibulaire gauches vus par la face externe. Uu peu plus que 1/2 grandeur naturelle.

*a*, arc maxillaire; le procès trabéculaire; *c*, apophyse postérieure; *d*, relèvement postérieur du cartilage de Meckel; *e*, lame dentaire; *f*, cartilage de Meckel; *g*, lame dentaire de l'arc mandibulaire; *i*, procès quadratique.

Fig. 21. — Face interne des arcs maxillaire et mandibulaire. La membrane dentaire de ce dernier est enlevée. Même grandeur que pour la figure précédente.

*a*, arc maxillaire; *b*, procès trabéculaire; *c*, apophyse postérieure; *d*, relèvement postérieur du cartilage de Meckel; *e*, cavité articulaire

pour la proéminence *i* du cartilage de Meckel; *f*, cartilage de Meckel; *g*, bourrelet interne de l'apophyse articulaire; *h*, relèvement tapissé par la membrane dentaire; *i*, apophyse d'articulation avec le palato-carré ; *k*, membrane dentaire.

Fig. 22. — Dent de la région antérieure de la mâchoire supérieure vue par la face externe. Grossissement : 14 diamètres pour les dents des fig. 22 à 27.

*a*, pointe médiane; *b*, pointe latérale.

Fig. 23. — Dent de la région antérieure de la mâchoire supérieure, vue de profil.

*a*, pointe médiane.

Fig. 24. — Dent de la région antérieure de la mâchoire supérieure vue par la face interne.

*a*, pointe médiane; *b*, pointe latérale; *c*, base implantée dans la membrane dentaire.

Fig. 25. — Dent de la région postérieure de la mâchoire supérieure, vue par la face externe.

Fig. 26. — Dent de la région postérieure de la mâchoire supérieure, vue de profil.

Fig. 27. — Dent de la région postérieure de la mâchoire supérieure, vue par la face interne.

Fig. 28. — Portion de la lame dentaire de la mâchoire inférieure recouvrant la face externe du cartilage de Meckel. Grossissement : 3 diamètres.

*a*, dent; *b*, lame dentaire.

Fig. 29 à 35. — Figures demi-schématiques destinées à montrer les changements qu'on observe en examinant les dents de la mâchoire inférieure en allant de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure. Les lettres ont la même signification pour toutes les figures.

*a*, pointe surgissant sur le côté oral de la pointe latérale *b*; *b*, pointe latérale antérieure; *c*, pointe latérale postérieure; *d*, pointe s'élevant sur le côté oral de la pointe *a* ; *e*, pointe médiane.



Pl. I.

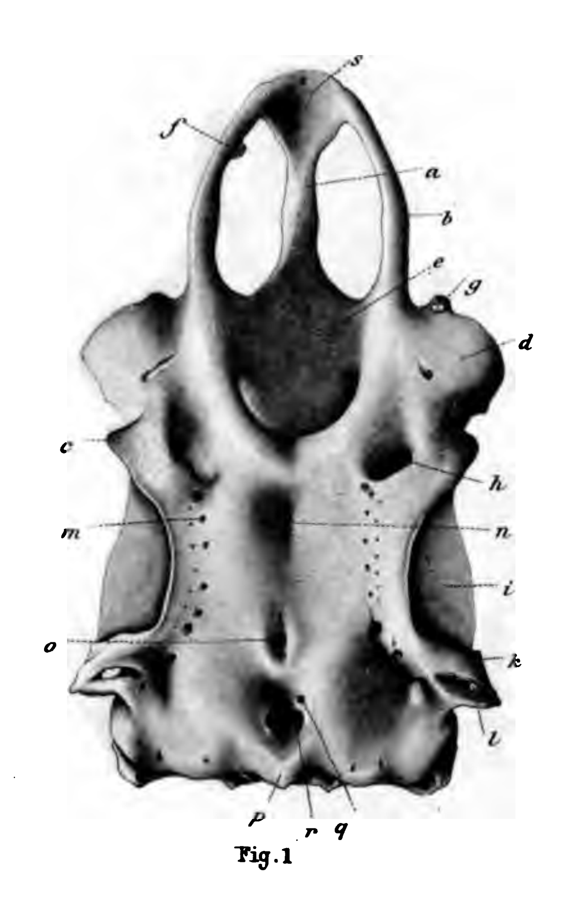



Fig. 1

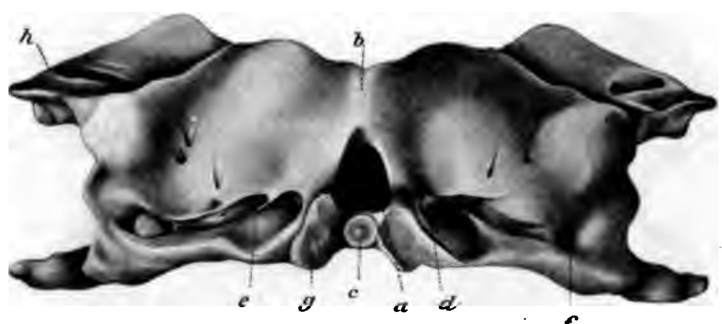



Fig. 2

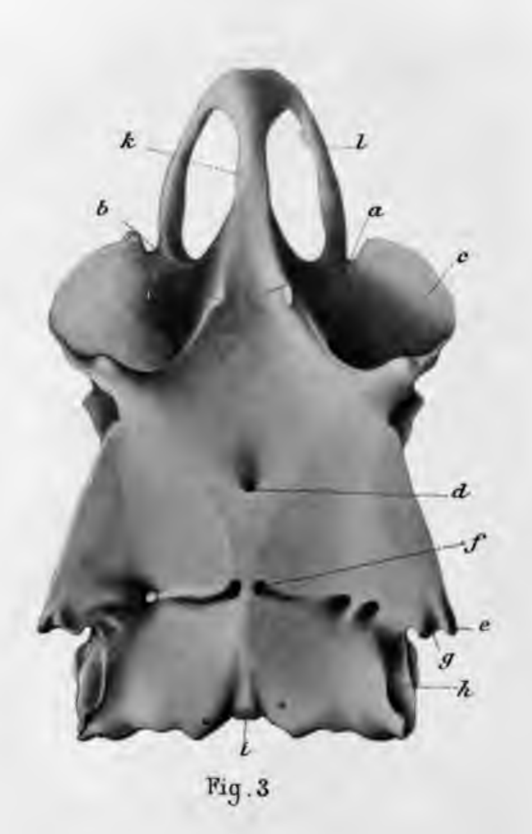



Fig. 3




Fig. 4

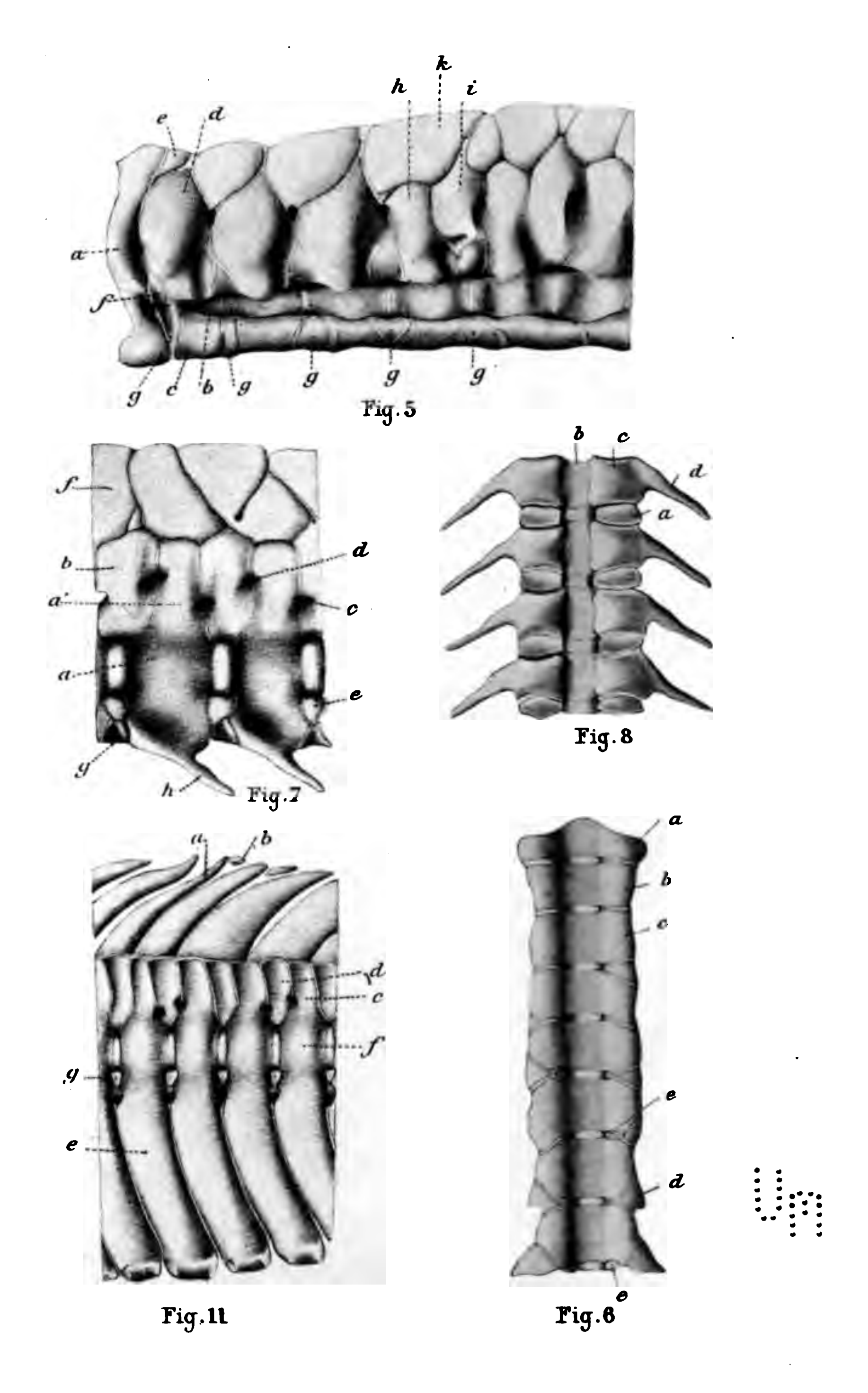


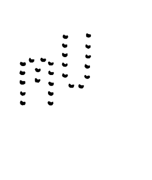

Fig. 5

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 11

Fig. 6





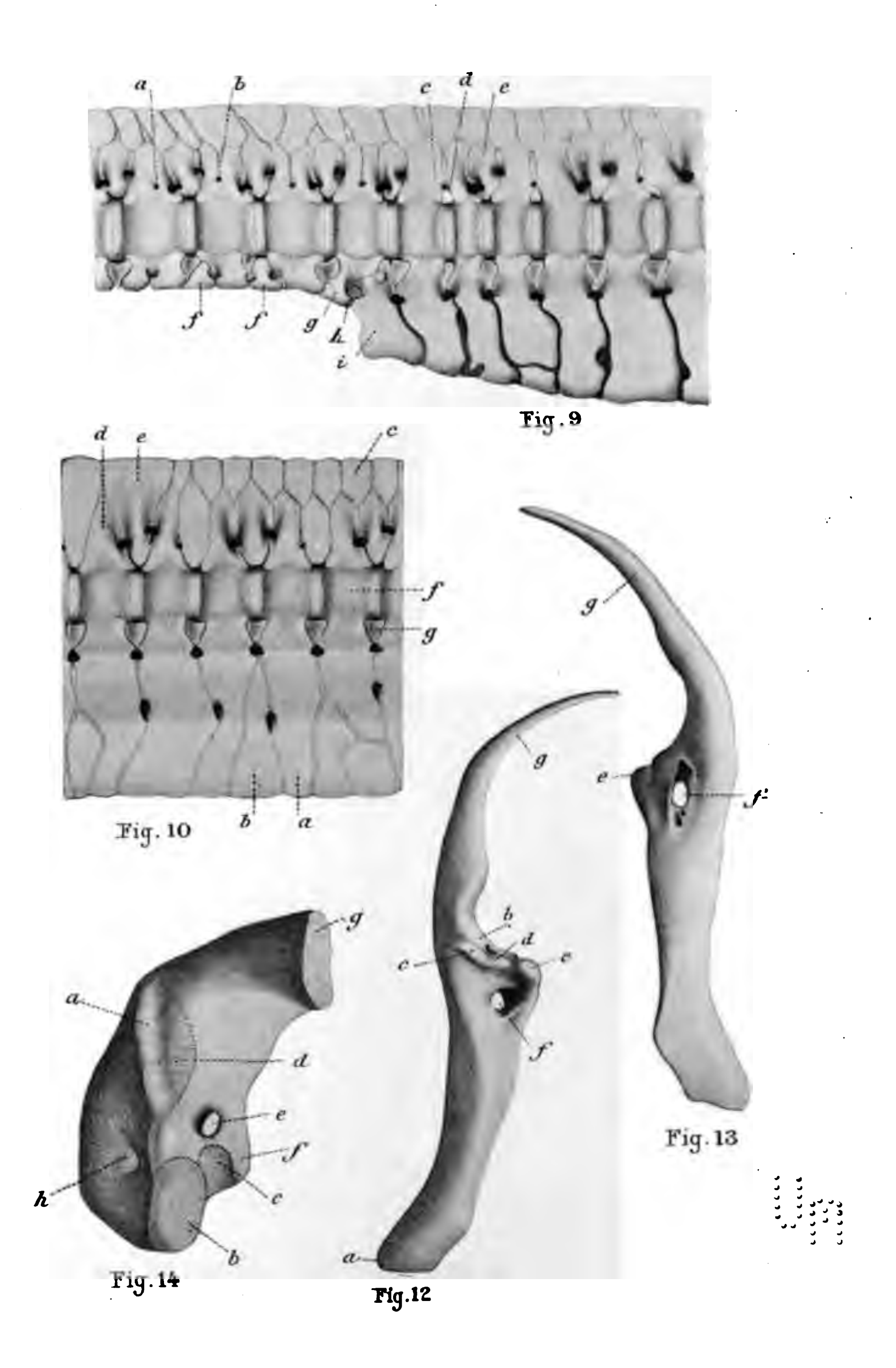


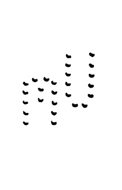

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14





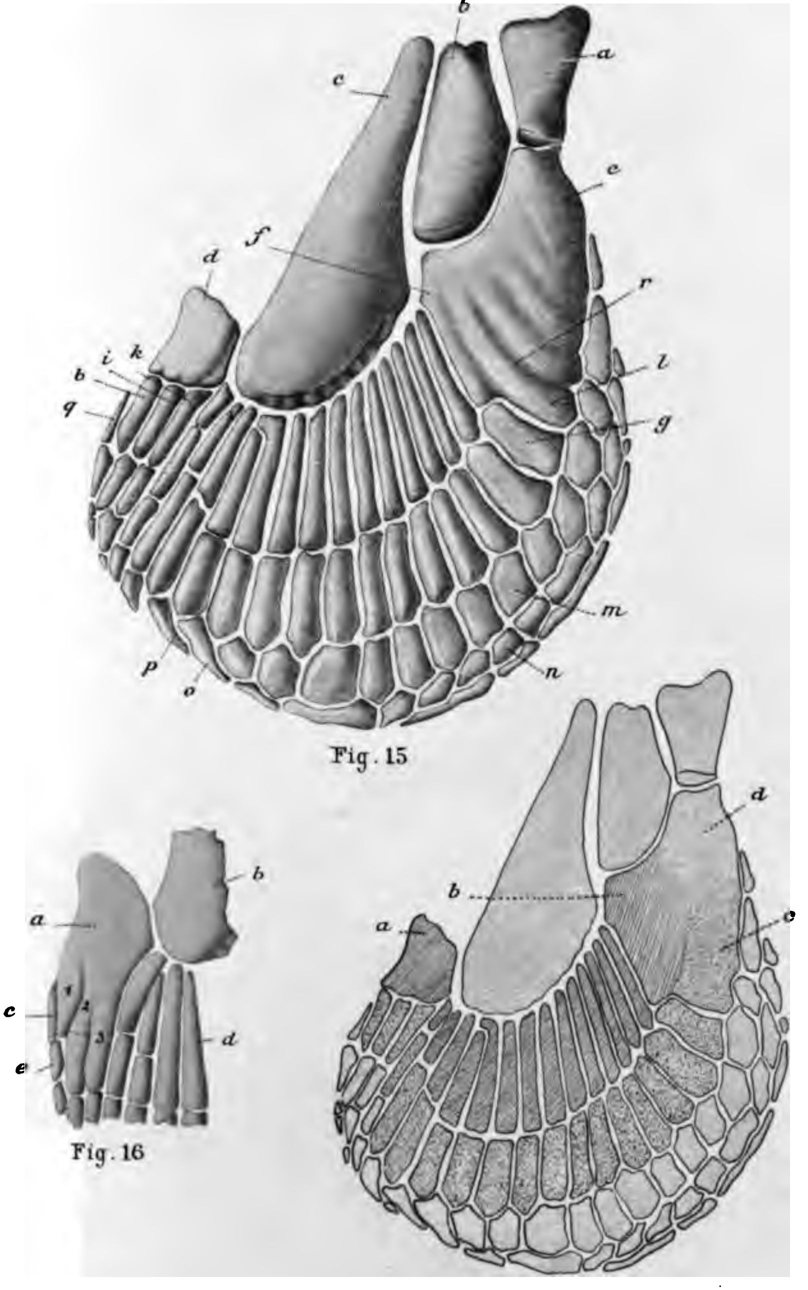
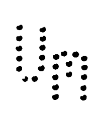
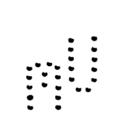



Fig. 15

Fig. 16

Fig. 17







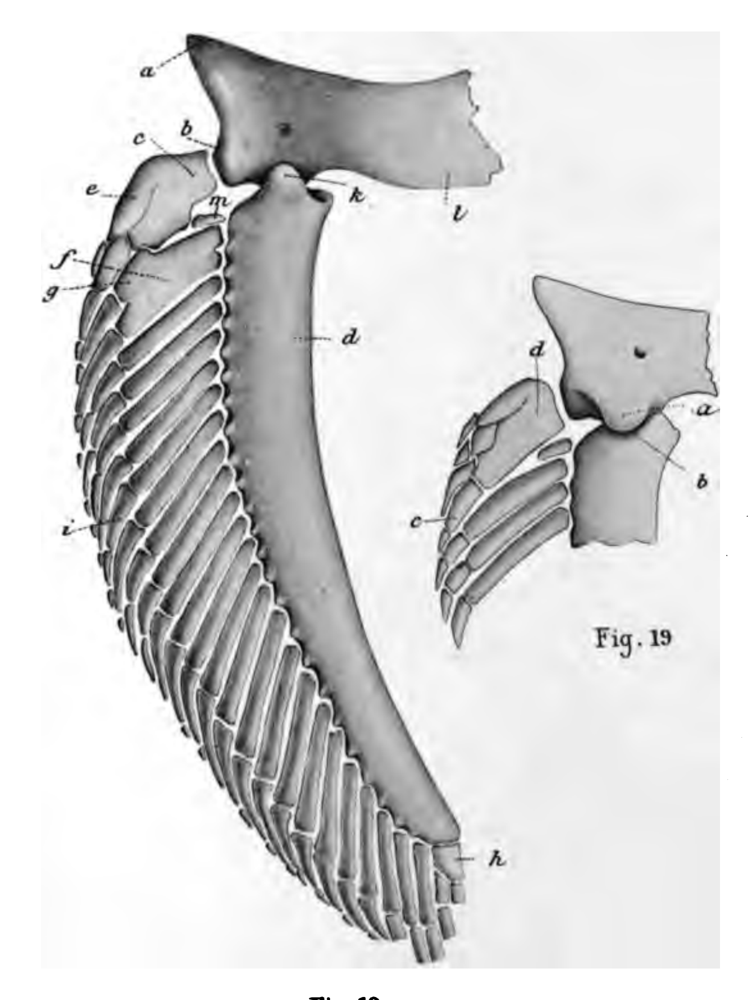
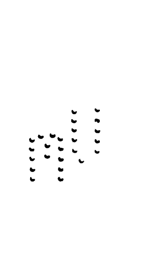



Fig. 19

Fig. 18



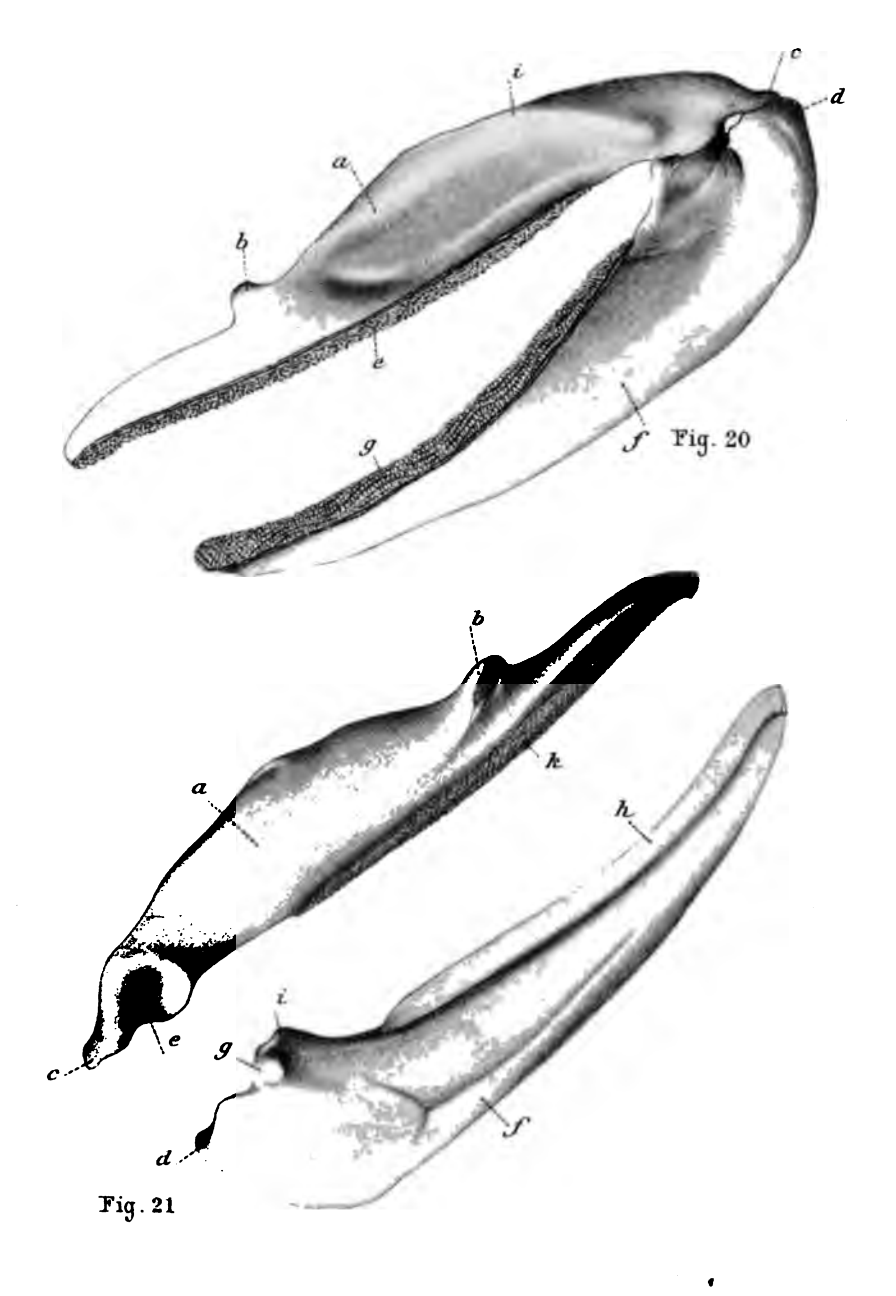



Fig. 20

Fig. 21

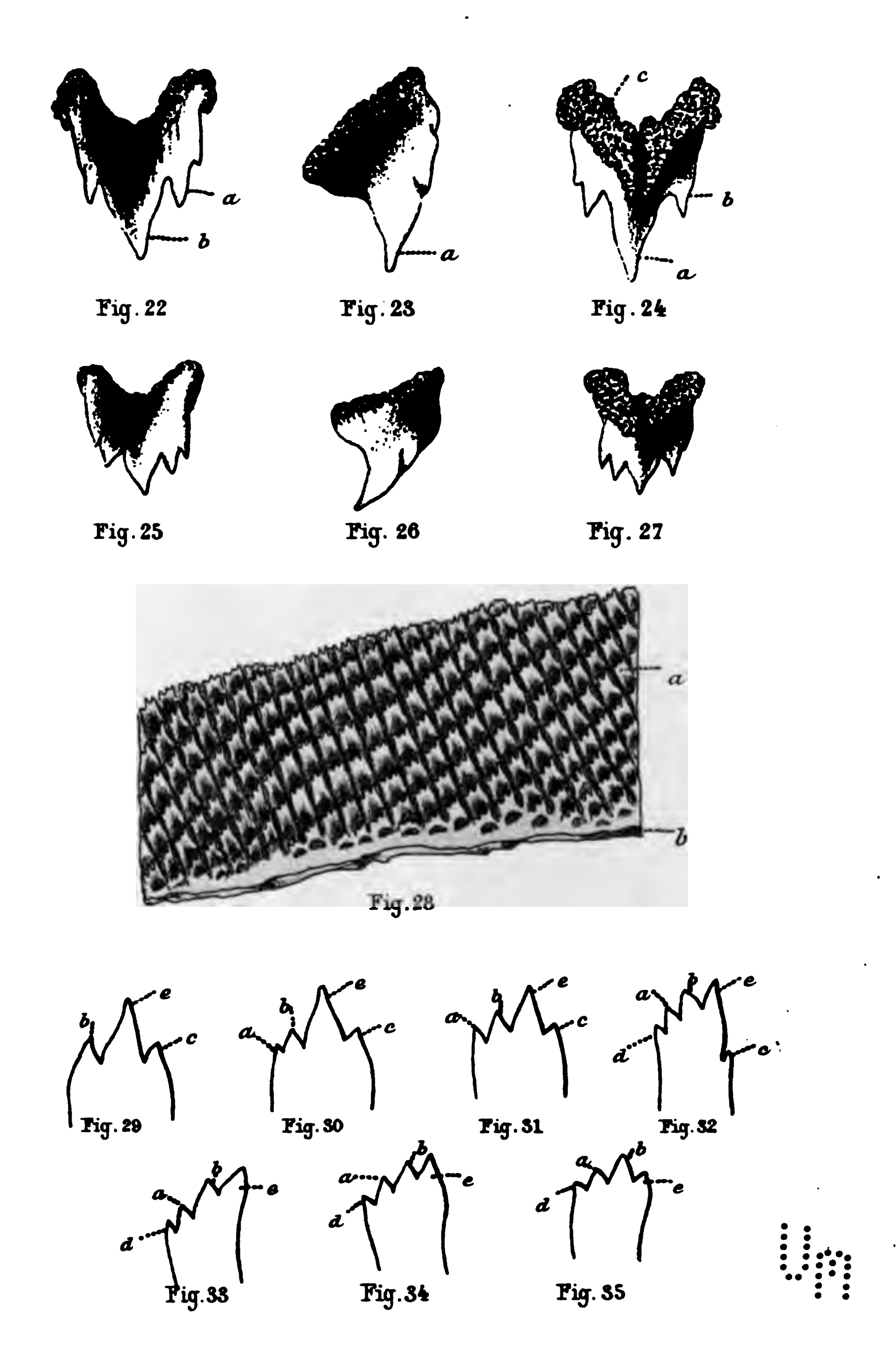


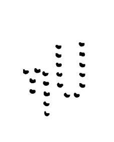

Fig. 22 Fig. 23 Fig. 24

Fig. 25 Fig. 26 Fig. 27

Fig. 28

Fig. 29 Fig. 30 Fig. 31 Fig. 32

Fig. 33 Fig. 34 Fig. 35




BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 37. — 20 Mai 1905

# Liste des *Scinidæ* de la PRINCESSE-ALICE et Description d'une espèce nouvelle.

par Ed. Chevreux.

*Acanthoscina acanthodes* (Stebbing). — Stn. 1781 (1).
*Acanthoscina macrocarpa* nov. sp. — Stn. 1849, 1851.
*Parascina Fowleri* Stebbing. — Stn. 1639, 1781, 1851.
*Scina œdicarpus* Stebbing. — Stn. 1549.
*Scina crassicornis* (Fabricius). — Stn. 385, 578, 815, 822, 825, 1749, 1768, 1856.
*Scina stenopus* Stebbing. — 1639, 1768, 1802, 1844, 1849.
*Scina marginata* (Bovallius). — Stn. 520, 815, 1794, 1797.
*Scina pacifica* (Bovallius). — Stn. 1849.
*Scina lepisma* (Chun). — Stn. 1768.
*Scina borealis* G. O. Sars. — Stn. 372, 430, 520, 815, 1101, 1260, 1505, 1639, 1715, 1749, 1760, 1768, 1781, 1794, 1797, 1800, 1844, 1849, 1851, 1856, 1973.

La forme femelle de *Parascina Fowleri* était seule connue. Le dimorphisme sexuel est assez accentué chez cette espèce. Entre autres caractères qui distinguent le mâle, je citerai les

(1) Les pêches de la Stn. 1639 et de toutes les stations suivantes, citées dans la présente note, ont été effectuées avec le filet à grande ouverture.

suivants : Le prolongement dentiforme des gnathopodes antérieurs, très peu accentué au bord antérieur, est nul au bord postérieur, le propode des pattes des deux dernières paires est beaucoup plus court que le carpe, la branche externe des uropodes de la dernière paire est presque aussi longue que la branche interne. Les mâles recueillis sont beaucoup plus grands que les femelles. L'un d'eux mesure 9$^{mm}$ de longueur de corps et 13$^{mm}$ de longueur totale.

Un exemplaire de *Scina crassicornis*, provenant de la Stn. 1856, parages des Açores, mesure 12$^{mm}$ de longueur de corps. Les uropodes atteignent 6$^{mm}$ et les antennes supérieures 13$^{mm}$, ce qui donne une longueur totale de 31$^{mm}$.

La forme de beaucoup la plus commune dans les récoltes de la *PRINCESSE-ALICE* est *Scina borealis*. Elle a été capturée dans 21 stations différentes et le nombre total des exemplaires recueillis est de 103. Sa distribution géographique, qui s'étendait, jusqu'ici, des îles Lofoten au golfe de Gascogne, atteint maintenant, dans le sud, la latitude des Canaries (Stn. 1768, lat. 27° 43' N., long. 18° 28' W.). Enfin, elle se trouve aussi en Méditerranée (Stn. 372, au large de Toulon, profondeur 1000$^{m}$; Stn. 1101, au large de Calvi (Corse), profondeur 2000$^{m}$; Stn. 1260, au large de Monaco, profondeur 615$^{m}$). A propos de la distribution bathymétrique, il peut être intéressant de signaler que plusieurs des pêches ont été faites à la surface, entre autres, celle de la Stn. 430 (au large de la côte océanique du Maroc), qui a ramené 17 exemplaires.

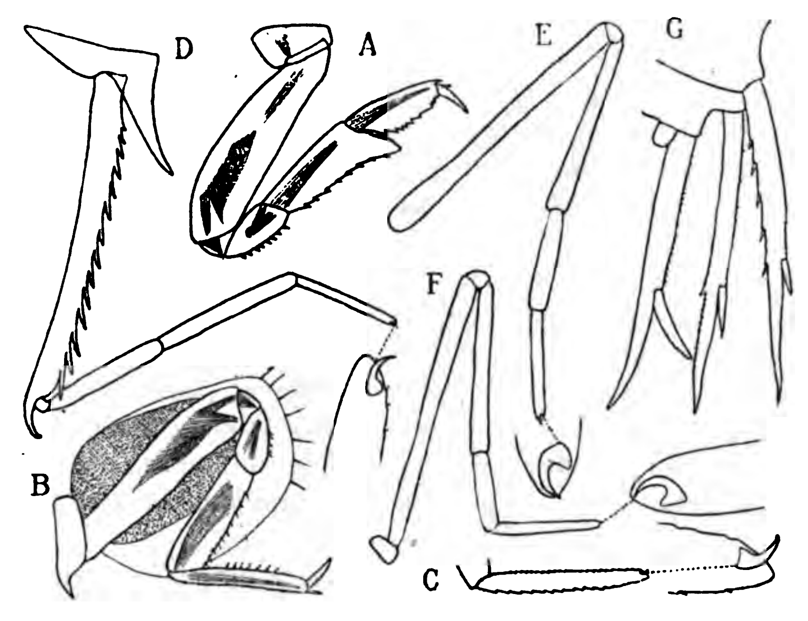
### **Acanthoscina macrocarpa** nov. sp.

Stn. 1849, 8 septembre 1904, lat. 36° 17' N., long. 28° 53' W., parages des Açores, 0-3000$^{m}$, sur fond de 3410$^{m}$, quatre femelles. — Stn. 1851, même localité, même profondeur, une femelle.

L'exemplaire décrit ci-dessous porte des lamelles incubatrices bien développées (fig. B) et semble adulte. La longueur du corps est de 6$^{mm}$ et l'animal mesure 12$^{mm}$5 de l'extrémité des

antennes supérieures à l'extrémité des uropodes. Une autre femelle, un peu plus grande, atteint $7^{mm}$ de longueur du corps.

La tête, extrêmement courte, présente des lobes latéraux terminés en pointe aiguë. Chacun des segments du mésosome et du métasome porte une dent médiane dorsale, qui est particulièrement longue et aiguë dans les cinq derniers segments du




*Acanthoscina macrocarpa*, nov. sp.

A, gnathopode antérieur; B, gnathopode postérieur; C, extrémité d'une patte de la troisième paire; D, patte de la cinquième paire; E, patte de la sixième paire; F, patte de la septième paire; G, uropodes droits et telson. (Les figures A, B et C sont un peu plus grossies que les figures suivantes, qui ont toutes été dessinées avec le même grossissement).

mésosome et dans le premier segment du métasome. Le premier segment de l'urosome porte également une dent dorsale. Les deux derniers segments, soudés ensemble, sont lisses. Les plaques coxales des 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> paires se prolongent en avant pour former une dent aiguë. Les plaques coxales de la cinquième paire (fig. D) présentent un lobe postérieur étroitement triangulaire.

Les yeux, assez grands, occupant presque toute la largeur de la tête, sont de couleur rouge chez les exemplaires conservés dans l'alcool. Les antennes supérieures atteignent à peu près la longueur de l'ensemble de la tête et du mésosome. Les antennes inférieures sont absolument rudimentaires. Les gnathopodes antérieurs (fig. A) sont beaucoup plus robustes que chez le type du genre, *Acanthoscina acanthodes* (Stebbing). L'article méral, relativement grand, atteint à peu près la moitié de la longueur du carpe; il porte une rangée d'épines au bord postérieur. Le carpe, beaucoup plus large à l'extrémité qu'à la base, se termine en arrière par un lobe anguleux qui se prolonge le long du bord postérieur du propode. Le bord postérieur du carpe porte une rangée de crénelures armées d'une épine. Le propode, plus court que le carpe, est de forme ovalaire. Il se prolonge au-dessus de la base du dactyle pour former une petite dent aiguë, qui est accompagnée d'une épine. Son bord postérieur est irrégulièrement denticulé. Dans les gnathopodes postérieurs (fig. B), les articles basal, ischial et méral diffèrent peu de ceux des gnathopodes précédents. Le carpe, très robuste, ne présente pas de prolongement. Le propode, très étroit, un peu plus long que le carpe, se termine par une forte épine située au-dessus de la base du dactyle.

Dans les pattes des 3e et 4e paires, le propode, aussi long mais plus grêle que le carpe, est denticulé sur toute la longueur de ses bords antérieur et postérieur (fig. C). Le dactyle est rudimentaire. L'article basal des pattes de la 5e paire (fig. D) présente un bord antérieur lisse, sauf la dent terminale, qui est longue et recourbée. Le bord postérieur est armé de 14 dents. Le carpe est un peu plus long que l'article méral. Le propode atteint les deux tiers de la longueur du carpe. Le dactyle, rudimentaire, est représenté par une griffe recourbée. Dans les pattes de la 6e paire (fig. E), l'article méral est beaucoup plus long que chacun des deux articles suivants, qui sont à peu près d'égale taille. Le carpe des pattes de la 7e paire (fig. F) n'atteint pas la moitié de la longueur de l'article méral. Le propode est notablement plus long que le carpe. Le dactyle des pattes des 6e et 7e paires est, comme celui des pattes précédentes, absolument rudimentaire.

Les uropodes (fig. G) sont moins étroits et moins allongés que chez *A. acanthodes*. Le pédoncule des uropodes de la première paire porte cinq épines au bord interne. La branche interne, soudée au pédoncule, est un peu plus courte que lui. La branche externe n'atteint que le quart de la longueur de la branche interne. Dans les uropodes de la deuxième paire, la branche interne atteint plus des deux tiers de la longueur du pédoncule. La branche externe atteint près de la moitié de la longueur de la branche interne. Dans les uropodes de la dernière paire, la branche externe atteint plus de la moitié de la longueur de la branche interne, qui est presque aussi longue que le pédoncule. Le telson, un peu plus long que large, est arrondi à l'extrémité.



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 38 — 25 Mai 1905.

# Etalonnage
# d'une lunette colorimétrique marine
# pour
# S. A. S. le Prince de Monaco

par J. THOULET

La notation de la couleur de la mer se fait en degrés de la gamme colorimétrique de Forel obtenue en choisissant 11 numéros d'une échelle centésimale dont les divers degrés sont les teintes résultant du mélange centésimal de deux solutions, la première jaune, solution type de chromate de potasse, la seconde bleue, solution type ammoniacale, eau céleste des pharmaciens (1).

L'échelle de Forel primitivement constituée par une série de tubes de verre remplis de liquide coloré, présente quelques inconvénients dont le plus important est de mal se conserver. Je l'ai remplacée par un tube métallique percé à l'une de ses extrémités d'une ouverture ronde servant d'œilleton et, à l'autre extrémité, d'une fente rectangulaire devant laquelle on intercale des verres colorés possédant rigoureusement, après vérification au colorimètre Dubosc, les nuances des 11 numéros de Forel.

(1) F. A. Forel. *Le Léman*, T. II, p. 462 et suiv.

La tonalité de ces nuances peut être modifiée par l'emploi de verres noirs d'intensité régulièrement croissante (1).

Pour se servir du tube colorimétrique, on immerge dans la mer un miroir à 45° porté à l'extrémité d'un bâton et on compare la coloration aperçue avec celle de l'un des verres teintés de l'échelle observée sur fond blanc.

La précision de la détermination au tube colorimétrique est limitée aux 11 numéros de l'échelle. Si l'on désire plus d'exactitude et une notation à une unité près, c'est-à-dire un numéro de l'échelle centésimale, on se servira d'une lunette colorimétrique basée sur l'emploi de deux prismes, l'un bleu, l'autre jaune, ayant respectivement la nuance des solutions types de Forel 100 et 0, examinées sous l'épaisseur constante de $10^{mm}$. Ces deux prismes, susceptibles de glisser l'un sur l'autre, la portion épaisse de l'un correspondant à la portion mince de l'autre, devant une fente verticale, permettent par conséquent de combiner n'importe quelle épaisseur de jaune avec n'importe quelle épaisseur de bleu. On obtiendra donc, par une gradation insensible, toutes les nuances de la gamme centésimale Forel. Afin de donner son numéro à la teinte mesurée expérimentalement d'une eau de mer quelconque, il est indispensable d'étalonner préalablement la lunette.

L'instrument construit pour S. A. S. le Prince de Monaco est disposé de la manière suivante.

La boîte où glissent les deux prismes est percée à sa face supérieure d'une fenêtre à travers laquelle on aperçoit un double repère fixe devant lequel se meuvent les tranches graduées en millimètres des deux prismes bleu et jaune, respectivement insérés dans un cadre en cuivre. Chacun d'eux est mis isolément en mouvement par un bouton d'engrenage faisant saillie à la face inférieure de la boîte.

(1) On trouvera des indications plus complètes sur cet instrument ainsi que sur la fabrication des verres colorés ou noirs, dans le fascicule XXIX des *Résultats des campagnes scientifiques du Prince de Monaco*, p. 113 et suiv. Des boîtes contenant un tube colorimétrique avec les quatre séries F. M. U. et T de verres colorés (série centésimale, de la mer, de Ule et de tonalité) ou avec une seule de ces séries, sont en vente chez M. Thurneyssen, Instruments pour les sciences, 58, rue de Monsieur-le-Prince, à Paris.

En avant de la boîte est la fente ($2 \times 11^{mm}$) et, en avant de celle-ci, un cadre à double rainure permettant d'intercaler, en cas de besoin, des verres colorés ou, ce qui est plus fréquent, des verres appartenant à la série de tonalité.

En arrière de la boîte est un tube cylindrique de $20^{mm}$ de diamètre, long de $40^{mm}$, dans lequel pénètre à frottement dur un second tube long de $86^{mm}$ à l'extrémité duquel s'enfonce, également à frottement dur, un oculaire qui permet de mettre exactement la fente au point.

Dans ces conditions, la lunette fonctionne d'une façon normale et l'on obtient pour la fente, grâce au mouvement combiné des prismes, toute la gamme des teintes vertes, depuis le jaune pur jusqu'au bleu pur.

Si l'on veut charger une teinte quelconque d'une quantité quelconque de noir, depuis o jusqu'à l'obscurité absolue, on remplace le tube qui vient d'être décrit par un autre tube de même longueur, composé en réalité de deux tubes dont l'un porte dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lunette, une fente ayant la dimension de un quart de circonférence avec son bord gradué en 90°, de 10 en 10 degrés et l'autre une goupille insérée dans la fente de manière à maintenir les deux tubes liés entre eux tout en leur permettant un mouvement de rotation de l'un par rapport à l'autre. Le repère indique le nombre de divisions parcourues entre o et 90°. Chaque tube contient un nicol et les sections principales de ceux-ci, grâce au mouvement de rotation des tubes, peuvent être croisées et alors la graduation marque 90°, ou bien rendues parallèles et, dans ce cas, la graduation indique o°, toute position intermédiaire étant susceptible d'être prise à volonté. A l'extrémité de ce tube s'introduit l'oculaire qui sert à mettre la fente au point.

La rotation mesurable des nicols donne la facilité de superposer à une teinte quelconque fournie par les prismes, une quantité quelconque depuis l'obscurité complète donnée par les nicols croisés, jusqu'à la clarté complète fournie par les nicols parallèles et, dans ce dernier cas, abstraction faite de la très légère absorption due au passage de la lumière à travers l'épaisseurdes deux nicols amenés à avoir leurs sections principales respectives parallèles.

Le même résultat s'obtiendrait d'une manière aussi nette quoique, il est vrai, moins commode et moins délicate, en intercalant dans le cadre à rainures un ou plusieurs verres de la série de tonalité T.

L'étalonnage a été affectué de la façon suivante.

On a préparé une solution centésimale 50 de Forel en mélangeant volumes égaux de solution type bleue et de solution type jaune. Ce mélange a été placé dans une auge transparente, fermée par deux lames de verre plan-parallèles écartées l'une de l'autre de $10^{mm}$. L'intensité de la teinte des verres bleu et jaune sur une épaisseur connue avait permis d'indiquer à l'avance l'épaisseur maximum à donner à chacun des deux prismes, leur longueur étant évidement imposée par celle du cadre destiné à les contenir afin que, superposés, ils manifestent aussi près que possible de leur milieu, la teinte 50 de la gamme Forel.

Deux échantillons de verre l'un bleu, l'autre jaune, de teinte convenables étant donnés, on peut d'ailleurs être renseigné sur l'épaisseur à attribuer aux prismes en opérant de la façon suivante.

Les dimensions de la lunette exigent pour chaque prisme une largeur de $25^{mm}$ sur une longueur de $71^{mm}$. L'épaisseur maximum des prismes est l'inconnue à chercher pour que, accolés l'un à l'autre, ils fournissent aussi près que possible de leur milieu la teinte 50 de Forel.

On place devant l'une des deux ouvertures du colorimètre Dubosc disposé horizontalement, l'auge contenant sur $10^{mm}$ d'épaisseur la liqueur type et, en face de l'autre, deux lames de verre bleu et jaune plan-parallèles. Selon la teinte manifestée, on diminue alors l'épaisseur de l'une ou de l'autre des lames. L'opération est facile en usant la lame sur une meule ou simplement sur une plaque de verre dépoli avec de l'émeri. Afin de rendre les lames bien transparentes, il suffit de les mouiller. Après quelques tâtonnements et en agissant alternativement sur chaque lame, on parvient aisément à obtenir la teinte cherchée avec son intensité; l'épaisseur des lames respectives est alors la moitié de l'épaisseur maximum à donner au prisme fabriqué avec chacune d'elles.

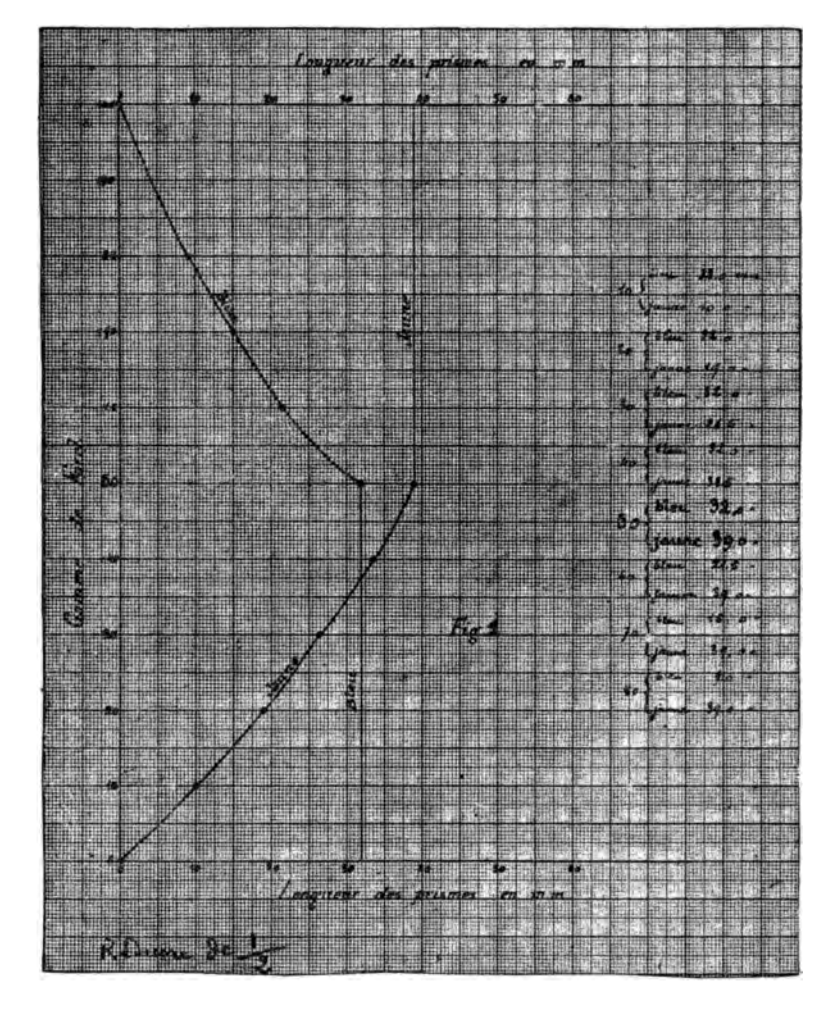
Quand les prismes sont taillés, on les place, superposés

en leur milieu indiqué par une fente découpée dans une lame de métal noirci, devant l'une des deux ouvertures de l'oculaire du colorimètre Dubosc, l'autre ouverture restant accolée à l'auge remplie de la solution 50. Puis lentement, en compensant les déplacements du prisme bleu et du prisme jaune, on assure l'identité entre la teinte totale des prismes et celle de la liqueur 50. Or en ce moment, pour l'instrument considéré, la graduation du prisme bleu marquait $32^{mm}$ et celle du prisme jaune $39^{mm}$. On a répété la même opération avec des solutions Forel portant les notations 10, 20, 30 et 40 qu'on a identifiées, grâce à un mouvement du prisme jaune, le bleu restant immobile à l'épaisseur 32, puis avec des solutions 60, 70 et 80 indentifiées au contraire à l'aide d'un déplacement du prisme bleu mais en laissant le jaune immobile à $39^{mm}$. On a chaque fois noté le point de la graduation amené en face du repère du prisme déplacé et l'on a ainsi obtenu le tableau suivant.

| GAMME FOREL | GRADUATION | | GAMME FOREL | GRADUATION | |
|---|---|---|---|---|---|
| | PR. BLEU | PR. JAUNE | | PR. BLEU | PR. JAUNE |
| 0 | 32 | 0 | 50 | 32 | 39 |
| 10 | 32 | 10 | 60 | 21,5 | 39 |
| 20 | 32 | 19 | 70 | 15 | 39 |
| 30 | 32 | 26,5 | 80 | 9 | 39 |
| 40 | 32 | 33,5 | 100 | 0 | 39 |

Sur un papier quadrillé, on a porté en abscisses les longueurs des prismes en millimètres, chaque millimètre de celles-ci étant représenté par $2^{mm}$ sur l'axe des $x$, et en ordonnées, de 2 en $2^{mm}$, chacune des unités de l'échelle centésimale Forel. Dans ces conditions, l'épaisseur constante du prisme bleu est représentée par une verticale au $64^{e\,mm}$ sur l'axe des $x$ jusqu'à la hauteur $50 = 100^{mm}$, tandis que l'épaisseur variable du prisme jaune est donnée par la courbe joignant les points 0, 10, 19, 26,5 33,5 et 39. Entre 50 et 100 de la gamme Forel,

l'épaisseur constante du prisme jaune sera de même représentée par la verticale à la longueur $39 = 78^{mm}$, tandis que la courbe des épaisseurs du prisme bleu passera par les points semblablement marqués 21,5 15, 9 et 0 (fig. 1).




On peut encore étalonner la lunette au moyen du tube colorimétrique muni du verre 50 de la série centésimale. Avec l'œil droit on regarde dans le tube et en même temps, avec l'œil gauche, dans la lunette dont les deux prismes se présentent devant la fente à moitié de leur longueur. Si l'on constate une

différence de teinte, on compense comme on l'a fait, avec le colorimètre Dubosc et l'auge, par un déplacement simultané des deux prismes.

La série des teintes de Forel et par conséquent des verres colorés, correspond à des solutions au 1/200. J'ai préparé en outre deux autres verres donnant, l'un la teinte 50 obtenue avec des solutions types colorées au 1/100 c'est-à-dire plus intenses du double et l'autre cette même teinte 50 avec des solutions types au 1/400 c'est-à-dire moins intenses de moitié. Ils serviront à étalonner les épaisseurs des prismes correspondant à ces nuances qui fourniront des gammes de couleurs d'intensité double ou moitié moindre qu'on comparerait en quelque sorte aux séries successives des spectres lumineux.

Pour se servir de la lunette, on commence au moyen des boutons, par mettre en face du repère le prisme bleu à la division 32 et le prisme jaune à la division 39. La fente montre alors la nuance 50. On immerge dans la mer le miroir à 45° et on compare la nuance qu'il permet d'apercevoir avec la nuance 50 de la lunette dont la fente est dirigée sur un fond blanc quelconque, une voile ou simplement une serviette blanche déployée à une certaine distance. Si la mer est plus bleue, on laisse le prisme bleu immobile à 32 et, par le mouvement du prisme jaune *seul* dont on diminue lentement l'épaisseur, on parvient sans difficulté à identifier la nuance de la mer. On lit alors le chiffre de la graduation jaune situé en face du repère, on le reporte sur le graphique et en face, sur l'axe des $y$, on trouve le numéro centésimal Forel correspondant. Si par exemple la graduation jaune est de 28, la notation centésimale Forel sera 32. Dans le cas où l'eau serait plus jaune que 50, on conserverait le prisme jaune immobile et on diminuerait progressivement l'épaisseur du prisme bleu en opérant ensuite sur le graphique ainsi qu'il vient d'être indiqué.

J'ai construit une échelle de tonalité au moyen de verres noirs d'intensité régulièrement croissante dont l'unité est facile à reproduire (1). Si l'on veut élever, pour employer le terme

(1) J. Thoulet, *Mémoires océanographiques*. Résultats des campagnes scientifiques..... Fasc. XXIX, p. 129.

de Chevreul, la teinte apparaissant dans la lunette, on pourra à volonté introduire dans le cadre situé en avant de la lunette, devant la fente, un ou plusieurs verres de la série T. Mais rien n'empêchera de se servir aussi des nicols, après avoir commencé par placer leurs sections principales parallèles, c'est-à-dire au o de l'échelle et en les croisant ensuite progressivement l'un par rapport à l'autre jusqu'au croisement complet, à 90°.

Afin de permettre d'employer indifféremment soit les verres de la série T, soit les nicols, il était nécessaire de fixer la correspondance entre l'intensité d'obscurité fournie par les verres et l'obscurité produite par un angle quelconque des sections principales des nicols.

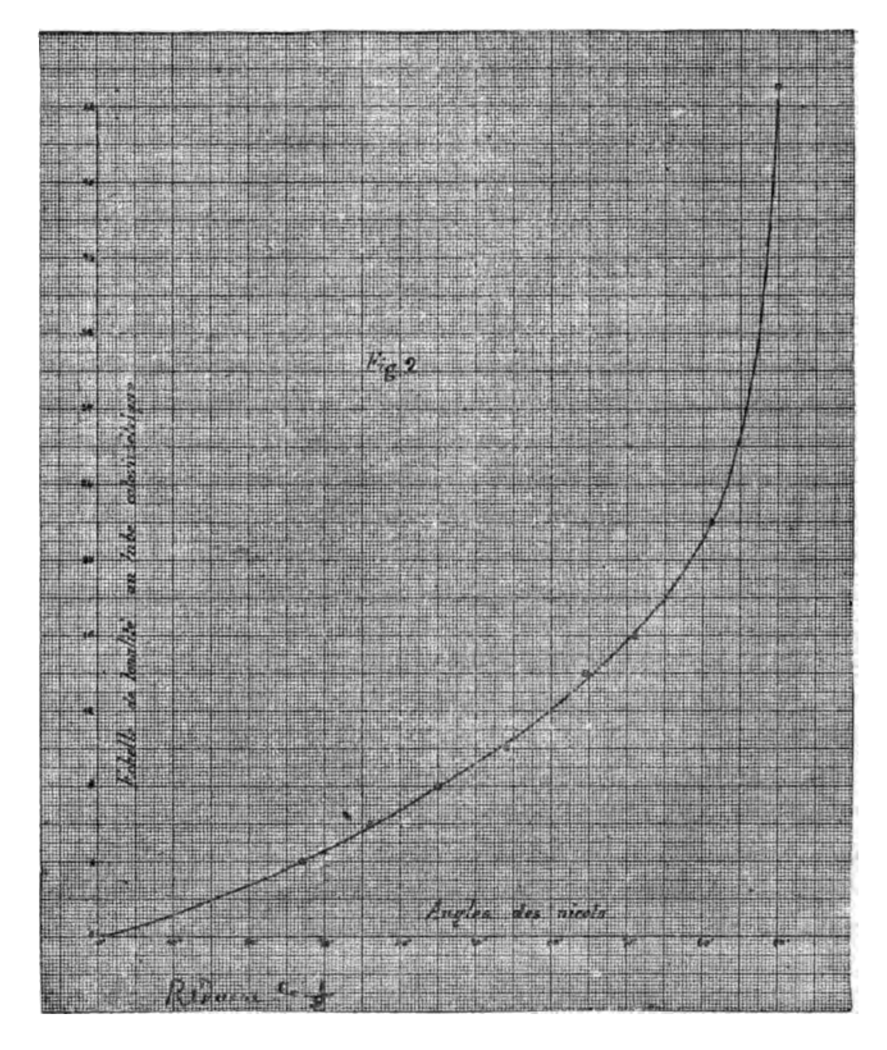
On place devant la fente du tube colorimétrique des combinaisons quelconques de verres de la série T, les tonalités 4, 6, 8, 10, 14, 16, 22, par exemple. Puis, mettant le tube devant l'un des deux yeux et la lunette devant l'autre, les deux fentes étant dirigées sur un fond blanc, on tourne doucement le nicol analyseur jusqu'à égalisation des teintes. Pour plus de précision, on intervertit la position devant les yeux, du tube et de la lunette. L'identité des teintes obtenue, on note l'angle de rotation et on pointe sur un graphique où les angles des nicols sont marqués en abscisses et les degrés de tonalité en ordonnées. Il suffira alors de recourir à la courbe (Fig. 2) pour passer des indications des nicols à celles des verres et inversement.

La possession des deux instruments dont les indications sont beaucoup plus précises que celles qu'on obtiendrait avec des tubes Forel, permet d'exécuter de nombreuses recherches dont je me bornerai à citer quelques-unes et de reprendre certaines des mesures prises autrefois par le regretté professeur Joseph Luksch (1) qui ne perdraient rien à être recommencées aujourd'hui avec plus de précision. Il serait préférable de les exécuter avec la lunette; néanmoins, il suffirait à la rigueur, du simple tube colorimétrique muni des verres de la série centésimale F, de la série maritime M et enfin de la série de tonalité T.

(1) Joseph Luksch. *Untersuchungen über die Transparenz und Farbe des Seewassers*. Expedition S. M. Schiff *POLA*..... fasc. XIX, Wien 1900. Résumé par J. Thoulet, Revue scientifique, fasc. XVI, p. 737, 741, 24 décembre 1901.

I. — *Notation de la couleur de la mer avec le miroir à 45°.*

Le procédé vient d'être décrit en détail. L'opération se fait lorsque le bâtiment est au mouillage ou immobilisé par une opération quelconque d'océanographie telle que sondage, remon-




tée d'un chalut ou pose de nasse. La mesure s'exécuterait à n'importe quel moment, et même en marche si le batiment était muni d'un hublot à verre épais, s'ouvrant au-dessous de la

flottaison dans le genre de celui dont se servait H. Fol. à bord de son yacht, pour observer le fond.

II. — *Relation entre la couleur de la mer et sa transparence.*

On mesure la transparence à l'aide du disque de Secchi ou mieux de la boule blanche examinée au moyen de la lunette d'eau. On note aussitôt après la couleur avec addition, s'il est nécessaire, de verres de tonalité et l'on compare les chiffres obtenus dans une série de ces doubles résultats.

III. — *Relation entre la couleur de la mer et la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon.*

Aussitôt après avoir noté la couleur de la mer, on mesurera la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon avec un sextant. A moins d'avoir un hublot immergé, ce travail devra être fait au mouillage ou à bord d'un bâtiment presque immobile, pendant un dragage, un sondage ou une pêche, afin de n'introduire, s'il est possible, aucune variable nouvelle.

IV. — *Variation de la couleur de la mer avec la profondeur.*

On se servira de la boule blanche (1) ou du disque de Secchi qui présente une surface plus étendue. L'emploi de la lunette et des nicols sera alors particulièrement avantageux. On mesurera la coloration prise par le disque blanc à des profondeurs augmentant de plus en plus.

V. — *Relation entre la couleur de la mer et la température de l'eau.*

On mesurera la température avec un thermomètre de surface.

(1) J. Thoulet. *Mémoires océanographiques.* Résultats des campagnes scientifiques..... Fasc. XXIX, p. 121.

VI. — *Evaluation de la luminosité du ciel ou d'un endroit quelconque éclairé à la lumière diffuse.*

On procédera sans se servir d'aucun verre coloré en interposant devant la fente autant de verres de la série T qu'il sera nécessaire pour rendre celle-ci complètement invisible. L'expérience se fait mieux avec le tube colorimétrique dont la fente est plus large que celle de la lunette. J'ai pu de cette façon mesurer l'éclat du soleil, le 7 janvier 1905, à 2 h. de l'après-midi, en l'éteignant avec le numéro 86 de l'échelle de tonalité. Une demi-heure plus tard, l'expérience renouvelée par deux autres observateurs, donnait les numéros 81 et 80.

Pour évaluer la luminosité d'un local éclairé par la lumière diffuse, j'ai procédé d'une façon identique en observant un disque en zinc de $30^{cm}$ de diamètre, peint en blanc, portant à $10^{cm}$ de son centre un rond noir de $5^{cm}$ de diamètre, et percé en son centre d'un trou à travers lequel passait librement un clou le fixant verticalement et autour duquel il pouvait tourner. En se plaçant à la distance de 3 à 4 mètres du disque, on cherche la tonalité nécessaire pour cesser de distinguer le point noir sur le fond blanc et, à chaque essai, afin d'éviter une autosuggestion inévitable si l'on savait à l'avance la position exacte du point noir, on fait tourner le disque de manière à ignorer cette position.

VII. — *Relation entre la couleur de la mer et le plankton.*

La solution de ce problème, si elle existe, semble devoir être d'un grand intérêt pratique car elle permettrait aux pêcheurs, en particulier aux sardiniers, de savoir immédiatement s'il convient ou s'il est utile de mettre les filets à l'eau, la mer indiquant par sa couleur qu'elle contient ou ne contient pas, abondant ou rare, le plankton spécial servant de nourriture à tel ou tel poisson. Il faudrait, en même temps que l'on observe la couleur de la mer, immerger le petit filet

Richard (1). Le plankton serait ramassé dans un flacon contenant du formol à 3 °/₀. L'opération est facile; les flacons rapportés seraient examinés par un zoologiste et la solution du problème résulterait ainsi de la collaboration de celui-ci avec un océanographe. Les mesures seraient prises plus spécialement sur les terrains de pêche et l'on noterait en même temps l'abondance, la rareté ou l'absence du poisson.

(1) J. Richard. *Campagne scientifique du yacht* PRINCESSE-ALICE *en 1903.* Bulletin du Musée océanographique de Monaco, nº 11, p. 18.

Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 39. — 5 Juin 1905.

# Sur la campagne de la « Princesse-Alice »

## NOTE

de S. A. S. le Prince ALBERT DE MONACO

Ma campagne scientifique de 1904 a eu pour objet l'Océanographie pure, la Biologie marine, la Zoologie et, pour la première fois, la météorologie de la haute atmosphère océanienne. Les savants attachés au laboratoire étaient MM. les docteurs Richard, Maillard et Portier, le professeur Joubin du Muséum de Paris, le professeur Hergesell de l'Université de Strasbourg, M. Sauerwein, enseigne de vaisseau ; et M. Tinayre, artiste peintre, assistait les uns et les autres.

Pendant les mois de mars et d'avril j'ai fait, au large de Monaco, avec M. Hergesell, des essais préliminaires en vue d'ascensions météorologiques de cerfs-volants projetées. La campagne scientifique proprement dite commença le 15 juillet avec mon départ du Havre, fut poursuivie jusqu'aux Canaries et aux Açores et finit le 21 septembre dans la Méditerranée.

*Océanographie pure.* — J'ai opéré 96 sondages depuis $134^{m}$ jusqu'à $5425^{m}$ tantôt avec le sondeur Buchanan, tantôt avec le sondeur Léger, celui-ci ayant rendu de très grands services pour les échantillons de vase sableuse que, seul, il peut rapporter constamment.

On a exécuté en outre, par les soins de M. Sauerwein, 4 séries verticales, chacune de 15 prises d'échantillon d'eau avec

observation de température, entre la surface et 4904$^{m}$, 5000$^{m}$, 5422$^{m}$ et 5425$^{m}$, pour l'étude de la circulation des eaux dans la profondeur, suivant la méthode de M. Thoulet.

*Bactériologie.* — J'ai fait, dans ces mêmes conditions de profondeur, dix-neuf prises d'eau pour les recherches bactériologiques de M. Portier. L'instrument employé est une boîte à renversement qui renferme les tubes stérilisés, et le D$^{r}$ Portier a fini, après deux années d'expériences, par lui donner les plus entières garanties contre toute irrégularité. C'est ainsi que, dans les grandes profondeurs et jusqu'à peu de mètres du fond, certains prélèvements n'ont pas fourni un seul microbe dans un volume de 25$^{cm3}$ d'eau, tandis que d'autres ont donné quelques résultats (environ une bactérie par 7$^{cm3}$ ou 8$^{cm3}$).

L'eau de la surface, prélevée fort loin des côtes, est également pauvre en bactéries ; mais il est intéressant de trouver dans l'eau puisée sur le banc *Gorringe*, qui est à 260 milles de la côte la plus voisine, une abondance relative de bactéries (environ dix dans 1$^{cm3}$). Cette richesse tient évidemment au grand nombre des animaux qui vivent sur le banc.

*Chimie biologique.* — Diverses captures ont permis au docteur Portier de faire, pendant la croisière, l'analyse du sucre dans une quantité suffisante de sang fournie par des Vertébrés inférieurs ; il en a été constaté chez des Poissons osseux *(Thynnus alalonga, Serranus atricauda)* et chez des Poissons cartilagineux *(Galeus canis, Carcharias glaucus)* environ 0$^{g}$, 3 par litre. Le sang de Tortue (Tortue Caretta) fournissait à peu près les mêmes proportions de glucose. On a même pu faire chez la Tortue des prélèvements de sang aseptiques, étudier l'action des ferments glycolytiques et galactolytiques, et réaliser quelques expériences sur la coagulation.

*Zoologie.* — J'ai envoyé 10 fois le chalut à étriers sur des profondeurs variant de 400$^{m}$ à 5413$^{m}$, et 3 fois un chalut à plateaux divergents. Parmi les résultats obtenus je signalerai près des Canaries, entre 1530$^{m}$ et 1340$^{m}$, des Spongiaires : *Pheronema* et *Aphrocallistes.* Des Cœlentérés : Alcyonaires et Antipathes. Des Echinodermes : *Pentacrinus Wyville-Thomsoni* et autres Crinoïdes. Plusieurs Oursins et Ophiures. Des Crustacés

parmi lesquels *Polycheles crucifera* et des Cirrhipèdes *(Verruca)*. Des Mollusques : Dentales avec Géphyriens ; *Ranella*. Des Brachiopodes : *Dyscolia Wyvillei* morts. 1 Poisson : *Eurypharynx pelecanoides* Vaillant.

Puis encore, dans le même archipel, et par $3825^{m}$ : 1 *Scalpellum*, de nombreuses Holothuries violettes *(Benthodytes)*, des Crevettes bathypélagiques et 1 dent de Squale qui a $30^{mm}$ de côté.

Enfin, entre les Canaries et les Açores, par $5413^{m}$ : 1 Crevette *(Aristeus armatus)*, 3 Stellérides du genre *Hyphalaster*, un autre se rapprochant du *Neomorphaster Talismani* qui n'avait jamais été pris à ces profondeurs ; et 1 Poisson nouveau d'après M. Vaillant qui l'appelle *Cetonurus microps*.

Les nasses ont donné, aux Canaries, et par $1000^{m}$ : des Poissons *(Synaphobranchus, pinnatus)*, des Crustacés *(Geryon affinis)* et une Crevette.

Les hameçons ont pris un certain nombre de Poissons, et je citerai parmi eux, sur la côte de Portugal, par $1506^{m}$, 1 *Centrophorus squamosus* de $1^{m}$, 05.

Le haveneau a servi pour prendre, notamment, des Tortues Caretta, dont l'une pèse 29 kilog. et une autre contient dans son estomac du mâchefer, des becs de Céphalopodes, des Janthines et des Anatifes. Il a procuré aussi, non loin des Açores, plusieurs spécimens encore un peu vivants de *Leachia cyclura*, Céphalopode excessivement rare sur lequel M. le professeur Joubin a pu faire immédiatement des études histologiques. Ces animaux sont des pélagiques de profondeur qui paraissent venir à la surface pour pondre, et mourir ensuite. Sur le globe de chaque œil se trouvent 7 organes lumineux ressemblant à des perles argentées, disposés de façon que le pigment noir de la rétine s'oppose à la pénétration dans l'œil des rayons lumineux ; ceux-ci sont projetés de façon à éclairer les objets placés en avant ou en dessous de l'animal. L'étude histologique de ces appareils photogènes a montré des variations de détail particulières à chacun d'eux ; il est probable que les rayons lumineux émis, après avoir passé à travers des lentilles et des écrans, après avoir été réfléchis par des miroirs à courbures variées, changent de couleur et d'intensité.

Par une nuit calme, un grand Céphalopode a circulé autour du navire sans qu'il fût possible de le capturer ni de le déterminer. Une lumière bleue intense était émise par la face ventrale de son corps.

Le filet fin récemment imaginé par le Dr Richard pour traîner à la surface avec toutes les vitesses du navire a permis de prélever sur le parcours entier de la croisière, pendant cette campagne, 110 échantillons de Plankton. Un grand filet, présentant 9m d'ouverture et qui servait régulièrement pour la première fois à l'étude de la faune bathypélagique au moyen d'explorations verticales, donnait 21 opérations pratiquées depuis la surface jusqu'à la profondeur de 5000m, des résultats magnifiques dont voici une rapide analyse.

De 0m à 1000m on a eu des Leptocéphales (larves de Murénidés), des Ptéropodes *(Cavolinia, Spirialis)*.

De 0m à 2500m, des Annélides incolores *(Tomopteris, Alciopa)*; des Crevettes rouges *(Acanthephyra)*; des petits Céphalopodes *(Cranchia)*; une Méduse bathypélagique *(Atolla)*.

De 0m à 3000m, deux Poissons très remarquables rapprochés, par M. Vaillant, de son *Aulostoma longipes* du TALISMAN. Ils étaient vivants, transparents, avec des yeux télescopiques regardant en haut ; un Amphipode rare (*Orchomenopsis abyssorum*). Des Méduses *(Atolla, Pantachogon Hæckeli, Agliscra)* ; des Siphonophores *(Bathyphysa*, etc.); un Ostracode *(Gigantocypris)*; une Némerte pélagique *(Nectonemertes Grimaldii)*, décrite récemment par M. Joubin; un Ptéropode à coquille transparente avec piquants *(Calcarella spinosa)*; des Mysidés *(Eucopia, Stylocheiron*, etc.); des *Acanthephyra*, une Crevette rouge à points noirs, et beaucoup d'autres ; des Poissons : *Neostoma, Chauliodus Sloanei, Argyropelecus.*

De 0m à 5000m un très curieux Mysidé *(Cerataspis monstrosa)*; des Crevettes rouges *(Acanthephyra)* et beaucoup d'autres à l'étude. Une larve intéressante paraissant se rapporter au groupe des Lithodes qui ne sont pas bathypélagiques.

Les collaborateurs chargés d'étudier ces résultats annoncent un grand nombre de faits nouveaux intéressants, et ce qui montre l'excellence de ce moyen d'investigation, c'est d'abord

la contribution du professeur Sars constatant pour cette seule campagne 25 espèces et 5 genres nouveaux de Copépodes, sans parler de ceux qui lui restent à étudier ; c'est aussi le cas de M. Hansen, de Copenhague, signalant 27 espèces de Schizopodes dont 8 nouvelles obtenues dans ces quelques opérations.

Dans la plupart de mes opérations avec le filet vertical, le point de départ se trouvait à plusieurs centaines ou à plusieurs milliers de mètres au-dessus du fond même de la mer.

J'ai pratiqué pour la première fois, sur mon navire, l'exploration météorologique de la haute atmosphère au moyen de cerfs-volants ; M. le professeur Hergesell, de Strasbourg, l'a dirigée pendant une partie de la croisière et j'ai déjà présenté à l'Académie une Note de ce savant qui rapporte les résultats obtenus : 12 ascensions de cerfs-volants ont été faites dans la région des vents alizés jusqu'à l'altitude de $4500^{m}$, et 10 autres dans la Méditerranée. En outre, j'ai obtenu que S. M. l'Empereur Guillaume en fit exécuter par un contre-torpilleur de sa suite pendant ma présence à Kiel et aussi pendant sa dernière navigation sur les côtes de Norvège. Plus tard le Gouvernement portugais, suivant mon conseil, dota Lisbonne d'un service régulier pour ce genre d'observations.

M. Hergesell a fait encore, sur mon navire, 9 expériences sur les pressions jusqu'à la profondeur de $4282^{m}$, avec un manomètre spécialement construit pour cela.

(Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 22 mai 1905 ; p. 1373-1376).



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 40. — 15 Juin 1905.

# Liste préliminaire des *Calanoïdés* recueillis pendant les campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco, avec diagnoses des genres et des espèces nouvelles.

*(2e partie)* (1)

Par G. O. SARS

---

Famille SCOLECITHRICIDÆ (suite)

**Scottocalanus**, n. gen.

80. *securifrons*, Scott.
81. *acutus*, n. sp.

---

II

## *HETERARTHRANDRIA*

### IX. — Famille CENTROPAGIDÆ

**Centropages**, Kröyer.

82. *typicus*, Kröyer.
83. *hamatus*, Lilljeb.

(1) Voir la 1re partie dans : Bull. Musée océanogr. de Monaco n° 26, 20 mars 1905.

84. *Kröyeri*, Giesbr.
85. *violaceus*, Claus.

**Isias**, Boeck.

86. *clavipes*, Boeck.

## X. — Famille TEMORIDÆ

**Temora**, Baird.

87. *longicornis*, Müll.
88. *turbinata*, Dana.
89. *stylifera*, Dana.

**Eurytemora**, Giesbr.

90. *affinis*, Poppe, var.

**Temorites**, G. O. Sars.

91. *brevis*, G. O. Sars.

## XI. — Famille METRIDIIDÆ

**Metridia**, Boeck.

92. *lucens*, Boeck.
93. *curticauda*, Giesbr.
94. *princeps*, Giesbr.
95. *macrura*, n. sp.

**Pleuromamma**, Giesbr.

96. *abdominalis*, Lubb.
97. *xiphias*, Giesbr.
98. *robusta*, Dahl.
99. *gracilis*, Claus.

## XII. — Famille LUCICUTIIDÆ

**Lucicutia**, Giesbr.

100. *flavicornis*, Claus.
101. *Clausi*, Giesbr.
102. *gracilis*, n. sp.
103. *intermedia*, n. sp.
104. *grandis*, Giesbr.
105. *aurita*, n. sp.

**Isochæta**, Giesbr.

106. *ovalis*, Giesbr.

## XIII. — Famille HETERORHABDIDÆ

**Heterorhabdus**, Giesbr.

107. *norvegicus*, Boeck.
108. *spinifrons*, Claus.
109. *papilliger*, Giesbr.
110. *vipera*, Giesbr.
111. *compactus*, G. O. Sars.
112. *longicornis*, Giesbr.
113. *Grimaldii*, Richard.
114. *latus*, n. sp.

**Mesorhabdus**, n. gen.

115. *annectens*, n. sp.

**Disseta**, Giesbr.

116. *Palumboi*, Giesbr.

## XIV. — Famille AUGAPTILIDÆ

### **Haloptilus,** Giesbr.

117. *longicornis,* Claus.
118. *ornatus,* Giesbr.
119. *Chierchiæ,* Giesbr.
120. *mucronatus,* Giesbr.
121. *acutifrons,* Giesbr.

### **Augaptilus,** Giesbr.

122. *longicaudatus,* Claus.
123. *megalurus,* Giesbr.
124. *filiger,* Claus.
125. *angustus,* n. sp.
126. *sqvamatus,* Giesbr.
127. *latifrons,* n. sp.
128. *oblongus,* n. sp.
129. *brevicaudatus,* n. sp.
130. *Palumboi,* Giesbr.
131. *bullifer,* Giesbr.
132. *gracilis,* n. sp.
133. *elongatus,* n. sp.
134. *nodifrons,* n. sp.
135. *truncatus,* n. sp.
136. *longicirrhus,* n. sp.
137. *tenuicaudis,* n. sp.
138. *gibbus,* n. sp.
139. *longimanus,* n. sp.
140. *Rattrayi,* Scott.
141. *cucullatus,* n. sp.

### **Pontoptilus,** n. gen.

142. *mucronatus,* n. sp.
143. *muticus,* n. sp.

144. *robustus*, n. sp.
145. *abbreviatus*, n. sp.
146. *attenuatus*, n. sp.
147. *acutilobus*, n. sp.

## XV. — Famille ARIETELLIDÆ

**Arietellus**, Giesbr.

148. *setosus*, Giesbr.
149. *Giesbrechti*, n. sp.
150. *plumifer*, n. sp.
151. *pavoninus*, n. sp.
152. *simplex*, n. sp.

**Scottula**, G. O. Sars.

153. *abyssalis*, n. sp.

**Paramisophria**, Scott.

154. *cluthæ*, Scott.

**Phyllopus**, Brady.

155. *bidentatus*, Brady.

## XVI. — Famille CANDACIIDÆ

**Candacia**, Dana.

156. *longimana*, Claus.
157. *obtusa*, n. sp.
158. *armata*, Boeck.
159. *æthiopica*, Dana.
160. *pachydactyla*, Dana.
161. *bipinnata*, Giesbr.
162. *curta*, Giesbr.
163. *simplex*, Giesbr.

## XVII. — Famille PONTELLIDÆ

**Anomalocera**, Tmplt.

164. *Patersoni*, Tmplt.

**Pontella**, Dana.

165. *atlantica*, Dana,
166. *mediterranea*, Claus.
167. *Lobiancoi*, Giesbr.

**Labidocera**, Lubb.

168. *acutifrons*, Dana.
169. *Nerei*, Kröyer.
170. *brunescens*, Czern.

**Pontellopsis**, Brady.

171. *regalis*, Dana.
172. *villosa*, Brady.

**Pontellina**, Dana.

173. *plumata*, Dana.

## XVIII. — Famille PARAPONTELLIDÆ.

**Bathypontia**, n. gen.

174. *elongata*, n. sp.

## XIX. — Famille ACARTIIDÆ.

**Acartia**, Dana.

175. *Clausi*, Giesbr.
176. *Danæ*, Giesbr.

# Diagnoses (suite).

## VI. — SCOTTOCALANUS, G. O. Sars, n. gen.

Diffère de *Scolecithrix*, entre autres choses, par la forme singulière de la partie frontale de la tête, par le rostre très fort, bifurqué, et par la structure des pattes de la 5ᵉ paire chez les deux sexes.

Genre établi pour enfermer l'espèce anomale décrite par Th. Scott comme *Scolecithrix securifrons*.

### 31. **Scottocalanus acutus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 4mm 30

Diffère de *S. securifrons*, par la forme du corps plus ramassée, par la crête frontale assez élevée et distinctement anguleuse en dessus, par les pointes du rostre plus saillantes et aiguës ; enfin, par les lobes latéraux du dernier segment du métasome se terminant en pointes aiguës.

Stn. 1768, 1774, 1781.

### 32. **Metridia macrura**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 10mm50.

Voisine de *M. princeps*, mais en diffère par la forme du corps encore plus grêle et allongée. Queue environ aussi longue que la division antérieure et ayant les pièces furcales beaucoup plus allongées que chez *M. princeps*, environ aussi longues que les deux segments précédents conjointement. Antennes antérieures très grêles, dépassant la longueur totale du corps, les articles proximaux ne montrant que des traces très faibles des fortes dentelures trouvées chez *M. princeps*. Pattes de la 5ᵉ paire chez la femelle d'une structure assez semblable à celle de *M. princeps*, mais moins inégales.

Stn. 1639, 1760, 1768, 1781, 1794.

33. **Lucicutia gracilis**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm40.

Corps très grêle et allongé, avec la division antérieure beaucoup moins renflée que chez *L. flavicornis* et obtusement tronquée par devant, bords latéraux de la tête tout à fait lisses. Queue dépassant en longueur le métasome et ayant le segment génital peu bombé en dessous. Pièces furcales environ aussi longues que les deux segments précédents conjointement et de largeur uniforme; soie du bord externe placée un peu en arrière du milieu, soie médiane interne plus longue que les autres, mais à peine plus épaisse. Antennes antérieures très grêles, dépassant considérablement la longueur du corps.

Stn. 1834.

34. **Lucicutia intermedia**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm 60.

Corps moins grêle que chez l'espèce précédente, avec la division antérieure plus renflée et obtusement arrondie par devant. Queue plus courte, n'atteignant pas, et de loin, la longueur du métasome; segment génital dépassant en longueur les deux segments suivants conjointement. Pièces furcales assez étroites, avec la soie médiane interne beaucoup plus longue que les autres, soie du bord externe placée au milieu. Antennes antérieures environ aussi longues que le corps.

Stn. 1768, 1851.

35 **Lucicutia aurita**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♂ : 6mm 80.

Corps assez allongé, avec la division antérieure de forme oblong-ovale. Partie frontale de la tête munie de deux proéminences très frappantes, en forme d'oreilles pointues et dirigées droit en avant; bord latéral formant au milieu de chaque côté un lobe aigu fortement recourbé. Queue très grêle, de forme cylindrique, et presque aussi longue que la division antérieure

Pièces furcales excessivement prolongées et étroites, s'amincissant graduellement vers le bout, bord externe avec une petite soie près de la base et une autre au milieu, soies apicales de longueur médiocre. Antennes antérieures grêles et allongées, dépassant un peu la longueur du corps.

Stn. 1768 (un seul exemplaire).

36. **Heterorhabdus latus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 6mm 65.

Corps comparativement robuste et trapu, avec la division antérieure considérablement élargie au milieu. Partie frontale de la tête obtusement arrondie et montrant au milieu une proéminence tuberculiforme bien distincte garnie en dessous de deux filaments délicats. Queue n'atteignant pas, et de loin, la demi longueur de la division antérieure, et de forme cylindrique. Pièces furcales un peu aplaties et moins inégales que chez les autres espèces, celle de gauche toutefois la plus grande et ayant la soie apicale médiane très forte et allongée. Antennes antérieures ne dépassant que peu la longueur de la division antérieure. Maxillipèdes antérieurs peu développés n'ayant que deux des soies transformées en épines unguiformes. Espèce voisine du *H. Grimaldii*, par la structure des appendices buccaux.

Stn. 1768 (un seul exemplaire).

VI. — MESORHABDUS, G. O Sars, n. gen.

Genre intermédiaire entre *Heterorhabdus* et *Disseta*, se distinguant du premier par la structure des mandibules et spécialement par celle des maxillipèdes antérieurs, dont tous les lobes sont bien développés et garnis des soies, deux desquelles seulement sont transformées en épines unguiformes.

37. **Mesorhabdus annectens**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm 35.

Corps peu allongé, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Tête bien séparée du 1er segment

pédigère et étroitement tronquée par devant, avec une proéminence médiane tuberculiforme très petite portant, en dessous, deux filaments délicats. Queue atteignant environ la demi longueur de la division antérieure, segment génital assez bombé en dessous. Pièces furcales imparfaitement séparées du segment anal et un peu aplaties, s'amincissant vers le bout, celle de gauche la plus grande, et ayant la soie apicale médiane très prolongée. Antennes antérieures dépassant un peu en longueur la division antérieure du corps. Antennes postérieures avec la rame externe assez courte, dépassant à peine la demi longueur de l'interne. Partie masticatoire des mandibules munie en dehors de 3 ou 4 dents assez minces et de forme tout à fait égale. Maxilles pourvus en dedans (entre la partie endopodale et le lobe masticatoire) de deux petits lobules submaxillaires. Maxillipèdes antérieurs assez courts, avec les deux épines unguiformes tout à fait lisses; soies, sortant de l'article terminal, très allongées. Maxillipèdes postérieurs plus de deux fois aussi longs que les antérieurs et très grêles. Pattes d'une structure assez semblable à celle du genre *Disseta*.

Stn. 1834. (Un seul exemplaire).

### 38. **Augaptilus angustus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 5mm.

Voisin du *A. filiger* par la forme générale du corps, qui est très étroite, avec la division antérieure à peine élargie au milieu. Tête dépassant considérablement la longueur du métasome, partie frontale arrondie et se terminant en une proéminence tuberculiforme sans aucune trace de filaments délicats trouvés chez l'espèce nommée. Queue dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure, segment génital presque deux fois aussi grand que les deux autres conjointement. Pièces furcales comparativement plus allongées que chez *A. filiger*, et ayant les deux soies externes densement plumeuses. Antennes antérieures beaucoup plus longues que le corps et garnies de soies assez allongées. Antennes postérieures avec la rame interne comparativement plus courte que chez *A. filiger*, mais ayant les soies apicales très allongées. Maxilles d'une structure

semblable à celle indiquée chez l'espèce susnommée, mais ayant la partie endopodale un peu plus développée et garnie de trois soies distinctes.

Stn. 1749, 1839.

39. **Augaptilus laticeps**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 7mm 60.

Voisin du *A. sqvamatus*, mais ayant la division antérieure du corps beaucoup moins dilatée au milieu et de forme oblong-ovale. Tête dépassant en longueur le métasome et largement arrondie par devant; partie frontale un peu aplatie et portant en dessous deux filaments bien distincts sortant d'une proéminence commune. Queue n'atteignant pas en longueur un quart de la division antérieure, segment génital environ aussi long que les deux autres segments conjointement. Pièces furcales assez courtes et obliquement tronquées au bout, soies de longueur médiocre. Antennes antérieures dépassant la longueur du corps. Leur structure, comme celle des autres appendices presque exactement comme chez *A. sqvamatus*.

Stn. 298, 1505, 1549, 1639, 1760, 1781, 1844, 1849, 1851, 1856.

40. **Augaptilus oblongus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 6mm.

Corps un peu plus allongé que chez l'espèce précédente, avec la division antérieure de forme oblongue. Tête n'atteignant pas la longueur du métasome et moins élargie par devant, front muni en dessous de deux pointes très petites au lieu des filaments trouvés chez *A. laticeps*. Queue dépassant en longueur un quart de la division antérieure, segment génital environ aussi long que les deux autres segments conjointement. Pièces furcales assez courtes, ressemblant en structure à celles de l'espèce précédente. Antennes antérieures dépassant le corps avec les quatre articles extérieurs. Maxilles moins parfaitement développés que chez *A. sqvamatus* et *laticeps*, n'ayant qu'un seul lobule submaxillaire et une seule soie à la partie endopodale.

Structure des autres appendices peu différente de celle des espèces susnommées.

Stn. 1549, 1768, 1781, 1849, 1851.

41. **Augaptilus brevicaudatus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 6mm 10.

Corps assez robuste et trapu, avec la division antérieure de forme ovale. Tête dépassant en longueur le métasome, partie frontale obtusement arrondie et portant en dessous deux petites pointes rostrales. Queue très courte n'atteignant même pas en longueur un quart de la division antérieure, segment génital à peine plus long que les deux autres segments conjointement. Pièces furcales environ de même structure que chez les deux espèces précédentes. Antennes antérieures très allongées, dépassant le corps avec les 7-8 articles extérieurs. Maxilles bien développés, ressemblant en structure à celles de *A. sqvamatus* et *laticeps*.

Stn. 1781, 1856.

42. **Augaptilus gracilis**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 5mm 50.

Voisin du *A. bullifer*, mais ayant le corps plus mince, avec la division antérieure de forme régulièrement oblonge. Tête environ aussi longue que le métasome et un peu rétrécie par devant, partie frontale arrondie et obusement saillante en dessous, portant deux filaments extrêmement délicats et non recourbés. Queue assez grêle, dépassant en longueur un tiers de la division antérieure, segment anal plus long que le précédent. Pièces furcales plus étroites que chez *A. bullifer*, avec la soie accessoire très forte et dirigée en dehors. Antennes antérieures recourbées, dépassant le corps avec les quatre articles extérieurs. Antennes postérieures comparativement moins allongées que chez *A. bullifer*. Mandibules avec la partie masticatoire considérablement élargie, palpe très petit avec les soies courtes. Lobe masticatoire des maxilles muni de huit épines

bien développées (trois seulement chez *A. bullifer*). Maxillipèdes avec toutes les épines lisses, non boutonnées.

Stn. 1768, 1794, 1851.

43. **Augaptilus elongatus,** G. O Sars, n. sp.

Taille ♀ : 6mm70.

Corps assez allongé, s'amincissant en arrière. Tête beaucoup plus longue que le métasome et assez bombée par devant; partie frontale également arrondie et portant en dessous deux filaments délicats recourbés. Queue dépassant en longueur un tiers de la division antérieure, segment génital plus long que les deux autres segments conjointement et assez bombé en dessous. Pièces furcales atteignant la longueur des deux segments précédents conjointement, soies assez inégales, les deux extérieures densement plumeuses, soie apicale médiane très mince et presque trois fois aussi longue que la queue, soie accessoire également très mince et sortant d'une base fortement bulbeuse. Antennes antérieures beaucoup plus longues que le corps et garnies de soies assez allongées. Antennes postérieures avec les deux rames de longueur égale, toutes les deux portant au bout des soies très allongées. Mandibules avec le palpe parfaitement développé. Maxilles ayant toutes les parties bien définies, partie endopodale distinctement biarticulée et garnie de six soies courtes. Maxillipèdes avec les épines extérieures distinctement boutonnées.

Stn. 1639, 1760, 1781, 1815, 1844, 1849, 1856.

44. **Augaptilus nodifrons,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 5mm20.

Corps moins allongé que chez l'espèce précédente, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Tête environ aussi longue que le métasome, partie frontale également arrondie et formant en dessous une proéminence obtuse, tuberculiforme, sans aucune trace de filaments. Queue assez courte, dépassant à peine en longueur un quart de la division

antérieure, segment génital presque deux fois aussi long que les deux autres segments conjointement. Pièces furcales courtes et aplaties, de forme obliquement ovale, avec les deux soies externes densement plumeuses, soies apicales très minces et tout à fait lisses, soie accessoire peu développée. Antennes antérieures à peine plus longues que le corps. Antennes postérieures avec la rame interne plus de deux fois aussi longue que l'externe, soies apicales excessivement prolongées. Palpe mandibulaire parfaitement développé. Maxilles n'ayant qu'un seul lobule sub-maxillaire, partie endopodale se terminant par un petit article séparé portant deux soies courtes. Maxillipèdes assez inégaux, les postérieurs presque trois fois aussi longs que les antérieurs, aucune des soies boutonnée.

Stn. 1639, 1768, 1781, 1794, 1849, 1856.

45. **Augaptilus truncatus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 7mm60.

Corps assez robuste, avec la division antérieure de forme oblong-ovale, s'amincissant un peu par devant. Tête ne dépassant pas, en longueur, le métasome; partie frontale obtusement tronquée et portant en dessous deux filaments recourbés assez courts. Lobes latéraux du dernier segment du métasome transversalement tronqués au bout. Queue atteignant à peine en longueur un tiers de la division antérieure; segment génital plus long que les deux autres segments conjointement et légèrement bombés en dessous. Pièces furcales de forme ovale, avec deux des soies attachées au bord externe, soie accessoire peu développée. Antennes antérieures dépassant un peu la longueur du corps. Antennes postérieures avec la rame externe presque aussi longue que l'interne. Palpe mandibulaire avec la rame interne très petite, tuberculiforme, et ne portant que deux soies inégales. Maxilles sans aucun lobule submaxillaire distinctement défini, partie endopodale très peu développée et ne portant qu'une seule soie petite. Maxillipèdes de structure normale, les épines extérieures très distinctement boutonnées.

Stn. 1856 (un seul exemplaire).

46. **Augaptilus longicirrhus**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : *ca.* 6mm.

Corps peu allongé, avec la division antérieure de forme régulièrement oblong-ovale. Tête beaucoup plus longue que le métasome et ayant la face dorsale assez voûtée; partie frontale obtusement arrondie et portant en dessous deux filaments recourbés très grêles et allongés. Queue n'atteignant pas, et de loin, en longueur un tiers de la division antérieure, segment génital beaucoup plus long que les deux autres segments conjointement et un peu bombé en dessous. Pièces furcales très courtes et obliquement tronquées au bout; une des soies seulement attachée au bord externe, soie accessoire peu développée. Antennes antérieures dépassant un peu la longueur du corps. Antennes postérieures avec la rame externe environ aussi longue que l'interne. Mandibules avec le palpe très petit et rudimentaire, ne montrant aucune trace d'une rame interne, rame externe tuberculiforme et garnie de quatre soies assez courtes. Maxilles n'ayant qu'un seul petit lobule submaxillaire, partie endopodale toute dépourvue de soies, partie exopodale portant au bout deux soies excessivement prolongées, épines du lobe masticatoire assez grêles. Maxillipèdes avec les épines extérieures distinctement boutonnées, les postérieurs ne dépassant que peu les antérieurs en longueur. Pattes de la 1re paire avec toutes les deux rames biarticulées.

Stn. 1856 (un seul exemplaire).

47. **Augaptilus tenuicaudis**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 5mm 50.

Corps assez grêle, avec la division antérieure de forme oblong-ovale. Tête beaucoup plus longue que le métasome et également voutée en dessus; partie frontale arrondie et portant en dessous deux filaments assez allongés et courbés en arrière. Queue très mince, dépassant en longueur un tiers de la division antérieure, segment génital plus court que les deux autres segments conjointement et montrant en bas une protubérance assez petite. Pièces furcales de longueur médiocre et tronquées

au bout, soie accessoire assez allongée. Antennes antérieures n'atteignant pas la longueur du corps. Antennes postérieures avec la rame externe un peu plus courte que l'interne. Mandibules avec la partie masticatoire à peine élargie et seulement divisée en deux petites dents, palpe imparfaitement développé, rame interne remplacée par une seule soie, rame externe très petite et ne portant que quatre soies. Maxilles ne montrant aucune trace ni d'une expansion endopodale ni des lobules sub-maxillaires, lobe masticatoire ne portant que deux épines inégales. Maxillipèdes de structure normale, avec les épines extérieures distinctement boutonnées. La rame interne des pattes des 1re et 5e paires n'est composée que de deux articles.

Stn. 1849 (un seul exemplaire).

### 48. **Augaptilus gibbus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm 10.

Corps comparativement robuste avec la division antérieure assez élargie au milieu et également rétrécie en avant et en arrière. Tête environ aussi longue que le métasome et montrant au milieu de la face dorsale une gibbosité très prononcée; partie frontale arrondie et portant en-dessous deux filaments délicats attachés à une protubérance tuberculiforme. Queue assez courte, ne dépassant pas en longueur un quart de la division antérieure, segment génital aussi long que les deux autres segments conjointement, et peu bombé en dessous. Pièces furcales comparativement courtes et transversalement tronquées au bout, soies de longueur médiocre. Antennes antérieures n'atteignant pas la longueur du corps. Antennes postérieures avec la rame interne beaucoup plus longue que l'externe. Palpe mandibulaire imparfaitement développé, rame interne remplacée par une expansion insignifiante de la partie basilaire garnie de trois soies courtes et épaisses, rame externe avec quatre soies d'une structure semblable. Maxilles n'ayant qu'un seul lobule sub-maxillaire, partie endopodale très peu développée. Maxillipèdes de structure normale, avec les épines extérieures distinctement boutonnées.

Stn. 1639 (un seul exemplaire).

49. **Augaptilus longimanus**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 5mm 30.

Corps assez court et ramassé, avec la division antérieure considérablement renflée en avant. Tête dépassant un peu en longueur le métasome et également voûtée en dessus; partie frontale obtusement arrondie et portant en dessous deux petits filaments recourbés. Queue très courte, n'atteignant même pas en longueur un quart de la division antérieure, segment génital deux fois aussi long que les deux autres segments conjointement. Pièces furcales courtes, tronquées au bout, soies de longueur médiocre. Antennes antérieures très allongées, dépassant le corps avec les six ou sept articles extérieurs. Antennes postérieures avec les deux rames bien développées et de longueur égale. Mandibules ayant la partie masticatoire assez prolongée et fortement dentelée au bout, rame interne du palpe très petite et ne portant qu'une seule soie, rame externe bien développée. Maxilles sans aucune trace des lobules sub-maxillaires, partie endopodale avec une seule soie, partie exopodale peu prolongée et fournie au bout de trois soies comparativement courtes, lobe masticatoire avec trois épines inégales au bout. Maxillipèdes antérieurs de structure normale. Maxillipèdes postérieurs, au contraire, se distinguant par leur longueur tout à fait extraordinaire, ayant le premier article de la partie terminale deux fois aussi long que les quatre articles suivants conjointement et à peine plus courte que le deuxième article basilaire, toutes les épines de cette partie (au nombre de huit) distinctement boutonnées et parfaitement droites.

Stn. 1749, 1760, 1768, 1794, 1800, 1834, 1851, 1856.

50. **Augaptilus cucullatus**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 6mm 60.

Très voisin du *A. Rattrayi*, mais de forme un peu moins robuste et ayant les téguments tout à fait lisses. Tête très grande, occupant environ la demi longueur du corps et saillante par

devant en forme de capuchon pyramidal, épines rostrales beaucoup plus courtes que chez l'espèce susnommée. Queue très courte, n'atteignant même pas, en longueur, un cinquième de la division antérieure. Antennes antérieures, comme chez *A. Rattrayi*, très peu prolongées, dépassant à peine la demi longueur du corps. Leur structure, comme celle des autres appendices, peu différente de celle de *A. Rattrayi*.

Stn. 1760, 1794, 1844, 1856.

## VII. — PONTOPTILUS, G. O. Sars, n. gen.

Diffère d'*Augaptilus*, entre autres choses, par la queue composée (chez la femelle) de quatre segments bien définis, par la rame externe des antennes postérieures beaucoup plus longue que l'interne, enfin par la structure très différente des maxilles, dont la partie basale est très grosse, tandis que le palpe est tout à fait membraneux et divisé en plusieurs lobes arrondis, garnis de soies courtes et épaisses.

### 51. **Pontoptilus mucronatus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 6mm.

Corps très robuste, avec la division antérieure considérablement élargie, surtout dans la partie antérieure. Tête un peu plus courte que le métasome et montrant un rétrécissement prononcé par devant; partie frontale obtusement tronquée et sans aucune trace du rostre en dessous. Lobes latéraux du dernier segment du métasome assez saillant et se terminant chacun en une épine forte dirigée obliquement en dehors. Queue comparativement courte, dépassant à peine en longueur un quart de la division antérieure, segment génital plus long que les autres segments conjointement. Pièces furcales courtes et un peu divergentes, soies de longueur médiocre. Antennes antérieures n'atteignant pas la longueur de la division antérieure. Antennes postérieures avec la rame externe deux fois aussi longue que l'interne et 7-articulée. Mandibules assez fortes, avec la partie masticatoire élargie et divisée en plusieurs dents courtes, palpe robuste. Maxillipèdes antérieurs assez compacts, les postérieurs

beaucoup plus allongés, aucune des épines boutonnée. Pattes d'une structure semblable à celle du genre *Augaptilus*.

Stn. 1768.

52. **Pontoptilus muticus**, G. O Sars, n. sp.
Taille ♀ : 5mm 60.

Très semblable à l'espèce précédente par la forme générale du corps, mais s'en distingue nettement par les lobes latéraux du dernier segment du métasome obtusement tronqués au bout sans aucune proéminence pointue.

Stn. 1868 (un seul exemplaire).

53. **Pontoptilus robustus**, G. O. Sars
Taille ♂ : *ca*. 6mm.

Corps très robuste et trapu, avec la division antérieure un peu aplatie et de forme régulièrement ovale. Tête environ aussi longue que le métasome; partie frontale se terminant par une protubérance obtuse un peu courbée en bas. Lobes latéraux du dernier segment du métasome étroitement arrondis au bout et peu saillants en dehors. Queue assez courte et, comme chez les mâles ordinaires, composée de 5 segments bien définis. Pièces furcales courtes, lamelliformes, avec la soie médiane interne plus développée à gauche qu'à droite. Antennes antérieures assez allongées, dépassant la longueur du corps, celle de gauche très distinctement géniculée.

Stn. 1768 (un seul exemplaire).

54. **Pontoptilus abbreviatus**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 4mm 40.

Corps très court et ramassé, avec la division antérieure considérablement gonflée et de forme régulièrement ovale. Tête occupant presque la demi longueur du corps et ayant la face dorsale fortement voûtée; partie frontale obtusement tronquée et munie en dessous d'un petit rostre bifurqué. Lobes latéraux du dernier segment du métasome peu saillants et légèrement anguleux au bout. Queue très courte, dépassant à peine en longueur un cinquième de la division antérieure, segment

génital beaucoup plus long que les trois autres segments conjointement. Pièces furcales courtes et transversalement tronquées au bout, soies normales. Antennes antérieures assez allongées, dépassant considérablement la longueur du corps. Antennes postérieures avec la rame externe très grêle et 7-articulée. Lèvre supérieure très bombée et garnie au bout d'un dense faisceau de poils. Mandibules fortement développées, avec la partie masticatoire élargie en forme d'une lame pliée et irrégulièrement dentelée au bord, palpe de grandeur médiocre. Maxilles de la structure caractéristique du genre. Les deux paires de maxillipèdes très fortes et environ de grandeur égale, portant au bout de nombreuses épines unguiformes. Pattes de la 5[e] paire avec la rame interne très petite, uniarticulée.

Stn. 1639, 1760, 1849, 1851.

55. **Pontoptilus attenuatus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 5mm.

Corps assez grêle et allongé, s'amincissant en arrière, avec la division antérieure très peu voûtée en dessus. Tête environ aussi longue que le métasome; partie frontale obtusement tronquée et ne montrant aucune trace d'un rostre en dessous. Lobes latéraux du dernier segment du métasome très peu saillants et étroitement arrondis au bout. Queue dépassant en longueur un tiers de la division antérieure, segment génital plus long que les trois autres segments conjointement et peu bombé en dessous. Pièces furcales plus allongées que chez les espèces précédentes et transversalement tronquées au bout. Antennes antérieures dépassant la longueur du corps. Antennes postérieures avee les rames assez prolongées et portant au bout des soies très longues, l'externe 8-articulée est plus longue que l'interne. Mandibules d'une structure assez singulière, celle de droite ayant la dent incisive externe excessivement développée, formant une forte griffe falciforme, palpe assez grand et garni de soies très longues. Maxilles et maxillipèdes ressemblant en structure ceux de *P. mucronatus*. Pattes de la 5[e] paire avec la rame interne uniarticulée.

Stn. 1639, 1760.

56. **Pontoptilus acutilobus**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm85.

Très voisin de l'espèce précédente, mais s'en distingue par la forme du corps moins allongée, et par les lobes latéraux du dernier segment du métasome beaucoup plus saillants en dehors et se terminant en pointe aiguë. Antennes antérieures à peine plus longues que le corps.

Stn. 1849, 1851.

57. **Arietellus Giesbrechti**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 4mm 60.

Forme générale du corps très semblable à celle de *A. setosus*. Lobes latéraux du dernier segment du métasome cependant un peu différents, ne faisant pas saillie en dehors mais dirigés droit en arrière et nettement asymétrique, celui de gauche étant le plus grand. Queue très courte, n'atteignant pas, et de loin, en longueur un quart de la division antérieure. Pièces furcales assez élargies, avec le bord externe bombé et densement hérissé de poils; soies apicales beaucoup plus courtes que chez *A. setosus*, à peine deux fois aussi longues que la queue et densement plumeuses.

Stn. 822, 1736.

58. **Arietellus plumifer**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 6mm.

Corps un peu plus robuste que chez l'espèce précédente, avec la division antérieure plus élargie au milieu. Lobes latéraux du dernier segment du métasome de forme lancéolée et ne saillant pas en dehors. Queue dépassant un peu en longueur un quart de la division antérieure. Pièces furcales moins élargies que chez l'espèce précédente, avec le bord externe tout à fait droit, soies caudales, à l'exception de la médiane interne, très grossièrement plumeuses.

Stn. 1760, 1768, 1849 1856. (40)

59. **Arietellus pavoninus**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 4mm 60.

Corps assez compact et trapu, avec la division antérieure considérablement élargie en arrière du milieu et s'amincissant graduellement par devant. Lobes latéraux du dernier segment du métasome, assez courts et obtusement arrondis au bout. Queue de longueur médiocre, avec le segment génital aussi long que les trois segments suivants conjointement. Pièces furcales courtes et assez écartées l'une de l'autre, soies caudales densement plumeuses et répandues dans toutes les directions, de manière à embrasser un espace presque circulaire.

Stn. 1856 (un seul exemplaire).

60. **Arietellus simplex**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : 5mm 80.

Corps beaucoup moins robuste que chez l'espèce précédente, avec la division antérieure oblong-fusiforme. Crête frontale se terminant en une petite proéminence pointue courbée en bas. Lobes latéraux du dernier segment du métasome peu saillants et étroitement arrondis au bout. Queue dépassant en longueur un quart de la division antérieure, segment génital à peine plus long que les deux segments suivants conjointement. Pièces furcales comparativement plus étroites et plus allongées que chez les espèces précédentes, avec le bord externe tout à fait lisse; soies caudales ne dépassant que peu la longueur de la queue et très finement ciliées.

Stn. 253, 1844, 1849.

61. **Scottula abyssalis**, G. O. Sars, n. sp.
Taille ♀ : *ca.* 5mm.

Voisine de *S. inæqvicornis*, mais plusieurs fois aussi grande et ayant le corps comparativement plus robuste. Bords latéraux de la tête profondément échancrés derrière le milieu et formant

en avant de l'échancrure un lobe saillant de forme obtusement triangulaire, partie frontale étroitement arrondie et montrant en bas, une proéminence rostriforme portant au bout deux filaments délicats. Lobes latéraux du dernier segment du métasome légèrement anguleux au bout. Queue plus courte que chez l'espèce typique, dépassant à peine en longueur un tiers de la division antérieure, segment génital un peu symétrique et assez élargi par devant, formant en bas une protubérance bien distincte. Pièces furcales aplaties et nettement symétriques, celle de gauche, la plus grande, est obliquement tronquée au bout, soies de longueur médiocre. Antennes antérieures plus allongées que chez l'espèce typique et moins inégales, celle de gauche atteignant la longueur de la division antérieure.

Stn. 873 (un seul exemplaire).

62. **Candacia obtusa**, G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : 3mm 50.

Voisine de *C. longimana*, mais s'en distingue nettement par la forme très différente des lobes latéraux du dernier segment du métasome, qui ne sont pas saillants en dehors mais simplement arrondis au bout. Maxillipèdes antérieurs très fortement développés et encore plus allongés que chez l'espèce susnommée. Pattes de la 5e paire d'une structure un peu différente de celle de *C. longimana*, ayant l'article terminal plus étroit et muni de quatre denticules, dont deux sont attachés au bord externe et deux au bout; denticule apical interne beaucoup plus long que les autres.

Stn. 1639, 1851.

## VIII. — BATHYPONTIA, G. O. Sars, n. gen.

Genre assez anormal, placé tout provisoirement dans la famille *Parapontellidæ*, à cause de la structure des maxillipèdes antérieurs, qui montrent une certaine ressemblance avec celle du genre *Parapontella*.

63. **Bathypontia elongata,** G. O. Sars, n. sp.

Taille ♀ : *ca.* 5mm.

Corps considérablement allongé, avec la division antérieure très peu élargie et de forme presque cylindrique. Tête faiblement définie en arrière et dépassant à peine la demi longueur du métasome; partie frontale arrondie et se terminant par un petit rostre simple courbé en bas. Segment dernier du métasome bien défini du précédent et ayant les lobes latéraux légèrement bilobés et très peu saillants en dehors. Queue assez grêle, atteignant en longueur un tiers de la division antérieure, et composée de quatre segments bien définis, dont le premier (génital) est assez court et peu bombé en dessous. Pièces furcales très petites. Antennes antérieures dépassant à peine en longueur la division antérieure et composées de 25 articles bien définis. Antennes postérieures avec les deux rames de longueur égale, l'externe 8-articulée. Mandibules ayant la partie masticatoire assez élargie et fortement dentelée au bout, palpe tout à fait normal. Maxilles avec toutes les parties distinctement définies, partie endopodale cependant peu développée et ne portant qu'une seule soie. Maxillipèdes antérieurs très forts, rappelant en structure ceux du genre *Parapontella,* épines extérieures assez allongées et courbées en forme de crochet. Maxillipèdes postérieurs beaucoup plus grêles et assez dissemblables de ceux du genre susnommé, rappelant plus la structure trouvée chez le genre *Candacia.* Rame interne des pattes de la première paire bi-articulée, celle des trois paires suivantes distinctement tri-articulée, avec l'article premier très court. Pattes de la cinquième paire très petites et simples, tri-articulées, avec l'article terminal étroit et portant au bout un petit denticule et une soie allongée.

Stn. 1549, 1639, 1797, 1849.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 41. — 25 Juin 1905

# Campagne scientifique du yacht "Princesse-Alice" en 1904.

Observations sur la faune bathypélagique, etc.

**AVEC RÉSUMÉ ESPERANTO — KUN ESPERANTA RESUMO.**

par le D[r] J. RICHARD.

---

Le yacht *PRINCESSE-ALICE* quittait le Hâvre le 15 juillet sous le commandement de S. A. S. le Prince de Monaco et rentrait à Marseille le 21 septembre, après une croisière scientifique sur les côtes d'Espagne et du Portugal, aux Canaries, aux Açores et en Méditerranée (1).

Le Prince dirigeait comme d'habitude les opérations scientifiques avec le concours de M. le commandant Carr et de M. Sauerwein, enseigne de vaisseau de la marine française. Comme chef du laboratoire, j'étais plus spécialement chargé de la partie zoologique, tandis que M. le D[r] Portier s'occupait de la bactériologie et de la physiologie. M. le D[r] Maillard, médecin de l'expédition, se livrait à des recherches de chimie biologique. M. Louis Tinayre, avait à prendre les notes de couleur des animaux intéressants, à leur arrivée à bord; M. le professeur Hergesell, directeur de l'Institut météorologique de Strasbourg, assistait à la première partie du voyage, invité par le Prince à

(1) Voir la liste des Stations et la carte de l'itinéraire dans le n° 19 du Bull. du Musée Océanogr. de Monaco, 15 oct. 1904.

étudier au moyen des cerfs-volants la météorologie de la haute atmosphère dans la région des vents alizés. M. Fuhrmeister, secrétaire particulier du Prince aidait, comme d'ordinaire, à diverses opérations. Quant à l'équipage il se prêtait, avec autant de zèle, aux expériences nouvelles qu'à celles dont il avait l'habitude.

Les 342 opérations suivantes ont été exécutées : 86 sondages (2 avec lest seul, 32 avec le tube sondeur Buchanan, 52 avec le sondeur Léger) entre 41 et 5425ᵐ de profondeur. Plusieurs de ces sondages ont rapporté en même temps des échantillons d'eau jusqu'à 5425ᵐ; — 2 opérations avec la bouteille Buchanan; — 32 opérations faites avec la bouteille Richard ont rapporté de l'eau de profondeurs variant de 25 à 5425ᵐ (dont 4 séries verticales depuis la surface jusqu'à 5000, 5425, 5422, 4904ᵐ); — 19 prises d'eau pour recherches bactériologiques entre la surface et 5425ᵐ; — 10 opérations de chalut à étriers, de 400 à 5413ᵐ; — 3 de chalut à plateaux, de 41 à 1638ᵐ; — 4 de nasses, de 148 à 5413ᵐ; — 6 de palancre, de 70 à 2032ᵐ; — 4 de lignes de fond; — 1 de ligne de traîne; — 1 de trémail de surface; — 18 de haveneau; — 21 de filet à grande ouverture, de 0 à 5000ᵐ; — 110 de filet fin étroit en vitesse; — 2 opérations avec l'appareil de Pettersson pour la mesure des courants; — 18 opérations de cerf-volants; — 9 de manomètre bathymétrique, apporté par M. le Prof. Hergesell et immergé à diverses reprises.

Comme d'habitude, je n'insisterai que sur la partie zoologique des travaux poursuivis en remerciant de l'aide qu'ils ont bien voulu me donner dans la détermination des espèces MM. Bouvier et Coutière (Décapodes); Chevreux (Amphipodes); Kœhler (Echinodermes); Hansen (Schizopodes); Joubin (Céphalopodes); Maas (Méduses); Sars (Copépodes); Vaillant (Poissons); Vayssière (Ptéropodes et Hétéropodes).

## CHALUT A ÉTRIERS

Dix opérations entre 400 et 5413ᵐ, dont quelques-unes seulement ont réussi dans ces parages difficiles et rocheux des Canaries.

Stn. 1713. — 1er août, profondeur 1530-1340m. 28° 04' N., 16° 49' 30". Près Ténérife.

Spongiaires (*Pheronema*, *Macandrewia?* et autres petites Eponges massives; *Aphrocallistes;* un Spongiaire fin ramifié, ressemblant à un Antipathaire, avec une Annélide commensale).

Nombreux Alcyonaires; fragments d'Antipathe; 1 *Stephanotrochus.*

Echinodermes : Crinoïdes *(Pentacrinus Wyville-Thomsoni);* Comatule et autres Crinoïdes; quelques Ophiures; Echinides *(Salenia hastigera)*, etc.

Crustacés : 1 *Polycheles crucifera* Will. Suhm.; *Polycheles dubius* Bouvier n. sp.; quelques Pagures, dont un dans une coquille de Dentale; une Crevette et une Galathée; *Phronima sedentaria*, pris entre deux eaux. Petits Dentales avec Géphyriens.

Brachiopodes : nombreux *Dyscolia Wyvillei.*

Poisson : 1 *Eurypharynx pelecanoides* Vaillant, malheureusement en mauvais état.

Stn. 1757. — 11 août, profondeur 3825m. 29° 05' N., 16° 58' W. Canaries.

Nombreuses Holothuries violettes *(Benthodytes janthina* Mar.?)

Cirrhipèdes *(Scalpellum).* — Deux Crevettes bathypélagiques. Dent de Squale de 30mm, dentelée.

Stn. 1787. — 22 août, profondeur 5413m. 31° 07' N., 24° 03' W.

Stellérides : 3 *Hyphalaster* sp,; *Neomorphaster Talismani* Perrier.

Il s'agit vraiment de cette espèce, d'après M. Kœhler; elle présente donc une distribution bathymétrique très grande. Le *Talisman* ne l'a pas prise au-delà de 1250m et le *Challenger* n'a pas recueilli ce genre au-delà de 1852m.

Crustacé : 1 Crevette *(Aristeus armatus* Sp. Bate).

Poisson : 1 Macruridé nouveau *(Cetonurus microps* n. sp.; d'après M. le Prof. Vaillant).

Stn. 1789. — 23 août, profondeur 5413$^{m}$. Un deuxième coup de chalut à la même place n'a donné que : 1 petit *Hyphalaster*; 1 *Styracaster* endommagé; 1 bivalve vivant et *Acanthephyra purpurea* M. Edw. pris sans doute entre deux eaux.

CHALUT A PLATEAUX

Trois opérations entre 41 et 1638$^{m}$. Seule celle de la Stn. 1625$^{ter}$ par 41$^{m}$ (53° 55' N., 4° 50' E.) a réussi et ramené environ 150 kil. de poissons comestibles et quelques autres animaux peu intéressants.

NASSES

Quatre opérations de nasse ont été faites (3 avec l'ancienne nasse triangulaire, 1 avec la nasse hexagonale) entre 148 et 5413$^{m}$. Seule l'opération suivante a donné des résultats.

Stn. 1734. — 6-8 août, profondeur 1000$^{m}$. 28° 38' 45' N., 17° 59' 40" W. Canaries.

1 *Geryon affinis*, 1 *Acanthephyra*, 8 *Synaphobranchus*.

PALANCRE ET LIGNES DE FOND

Six opérations entre 70 et 2032$^{m}$ (palancre); et quatre de ligne de fond.

Stn. 1657. — 24 juillet, profondeur 1506$^{m}$. 38° 20'5 N., 9° 19' 15" W.

Un très grand nombre d'hameçons reviennent cassés, d'autres tordus; beaucoup d'avançons sont coupés.

Cependant un seul Squale est pris. C'est un *Centrophorus squamosus* ♂, var. sans dent médiane à la mâchoire inférieure. Il pèse 6 kil. 450; son foie pèse environ 1500 gr. L'animal mesurait 1$^{m}$ 05 de longueur totale; il avait l'estomac libre et n'hébergeait pas de parasites.

Stn. 1672. — 25 juillet. Sur le banc Gorringe, par 70m. Nombreuses *Muræna helena*. La Stn. 1903 sur le même banc par 90m ne donne qu'une Murène.

Stn. 1710. — 31 juillet, profondeur 2032m. 28° 34' 30" N., 16° 37' 40" W. Canaries.

Les amorces reviennent intactes. Il en est à peu près de même dans une localité très voisine, par 1571m (Stn. 1712), et par 780m près de Palma (Stn. 1737).

Stn. 1671. Sur le banc Gorringe par 70m les lignes rapportent un très grand nombre de *Serranus atricauda*, de Murènes, des Labres; 2 *Mora mediterranea*. Un Serran a, dans un repli de l'intestin (?) un petit poisson momifié, sec et dur comme du bois, noirâtre et de forme bizarre. Sur le même banc (Stn. 1902) les lignes ramènent 2 *Polyprion cernium* petits; 2 *Pagellus centrodontus*, 1 *Galeus canis*. En outre des Serrans.

## TRÉMAIL DE SURFACE

Un seul essai de trémail de surface (Stn. 1785) ne rapporte que quelques larves de crabes *(Nautilograpsus?)*.

## LIGNE DE TRAINE

Une seule opération (Stn. 1640) rapporte 1 Germon *(Thynnus alalonga)*.

## FILET A LARGE OUVERTURE

Le filet en question est celui dont j'ai déjà donné la description (1). Son ouverture mesure 9 mètres carrés. Ce filet simple, démontable, en vulgaire toile d'emballage a donné des résultats excellents, analogues à ceux que le Prof. Chun a obtenus à bord de la VALDIVIA avec son grand filet à plankton. Les résultats

(1) Bull. Musée océanographique de Monaco, n° 11, p. 12-13.

donnés par les 21 opérations faites à bord de la *PRINCESSE-ALICE* pendant l'été de 1904, entre la surface et 5000$^{m}$ ont été assez satisfaisants pour engager le Prince à faire faire un filet du même genre, mais de 5$^{m}$ de côté, soit 25 mètres carrés d'ouverture. Un premier essai a été fait dans la Méditerranée (Stn. 1965, entre o et 2175$^{m}$); il a montré que le yacht peut manœuvrer un filet de cette envergure et il y a lieu d'espérer que cet appareil donnera pendant l'été 1905 des récoltes encore plus importantes que les opérations de 1904. Ce qui suit montrera que ces dernières ont été très fructueuses et pleines d'intérêt.

Stn. 1639. — 17 juillet 1904, profondeur de o à 3000$^{m}$. 46° 15' N., 7° 09' W. Au dessus d'un fond de plus de 4000$^{m}$.

Radiolaires gros et nombreux (Aulacanthides).

Méduses violettes bathypélagiques, dont une magnifique *Periphylla (P. hyacinthina?)* et une *Atolla Bairdi*. Nombreuses *Agliscra elata*.

Nombreuses cloches de Siphonophores divers. Petits Cténophores *(Pleurobrachia?)*. Trois petites Actinies larvaires.

Nombreuses *Sagitta* appartenant à 2 ou 3 espèces; Annélides diverses.

Copépodes nombreux, les suivants ont été étudiés, jusqu'à présent, par le Prof. G. O. Sars (1) :

*Macrocalanus longicornis* Sars, n. sp. n. g.
*Bathycalanus Richardi* Sars, n. sp. n. g.
*Gaidius affinis* Sars, n. sp.
— *notacanthus* Sars, n. sp.
*Gaetanus latifrons* Sars, n. sp.
*Euchirella brevis* Sars, n. sp.
*Chirundina angulata* Sars, n. sp.
*Undeuchæta obtusa* Sars, n. sp.
— *pustulifera* Sars, n. sp.

(1) Bull. Musée océanographique de Monaco, n° 26, 20 mars 1905, et n° 40, 15 juin 1905. Dans ce dernier numéro, le Prof. Sars décrit 4 nouveaux genres et 33 espèces nouvelles non mentionnés ici.

*Undeuchæta scopularis* Sars, n. sp.
*Euchæta porrecta* Sars, n. sp.
— *gracilis* Sars, n. sp.
*Pseudeuchæta brevicauda* Sars, n. g. n. sp.
*Xanthocalanus muticus* Sars, n. sp.
*Onchocalanus trigoniceps* Sars, n. g. n. sp.
*Amallophora affinis* Sars, n. sp.
*Lophothrix humilifrons* Sars, n. sp.

On remarquera que les espèces nouvelles seules sont mentionnées.

Ostracodes : plusieurs exemplaires d'espèces petites (*Conchæcia*) et deux *Gigantocypris* dont 1 ♀ avec 25 œufs environ appliqués contre la paroi dorsale et latérale de la carapace, sur cinq rangs. La femelle est un peu plus grosse que le mâle et mesure environ 10$^{mm}$ de diamètre. Ces deux animaux sont arrivés vivants, avec leurs yeux opales brillants (mais non lumineux dans l'obscurité).

Amphipodes (1) :
*Guerinella nicœensis* (Costa). Espèce très rare, parasite de poissons méditerranéens.
*Cyphocaris anonyx* Boeck.
*Paracyphocaris prædator*, Chevreux, n. g., n. sp.
*Euryporeia gryllus* Mandt. 1 jeune.
*Parascina Fowleri* Stebbing.
*Scina stenopus* Stebling.
— *borealis* Sars.

Schizopodes :
*Eucopia autralis* Dana. 7 exemplaires.
*Euphausia pellucida* Dana. Plusieurs exemplaires.
*Benteuphausia amblyops* Sars. 4 exemplaires.
*Nyctiphanes norvegica* Sars. 1 exemplaire.
*Nematoscelis megalops* Sars. 1 exemplaire.

(1) Ed. Chevreux, in : Bull. Musée océanographique de Monaco, n° 24, 12 mars 1905; n° 27, 23 mars 1905; n° 32, 15 avril 1905; n° 35, 5 mai 1905; n° 37, 20 mai 1905.

(2) H. J. Hansen, in : Bull. Musée océanographique de Monaco, n° 30, 1er avril 1905.

*Nematodactylus boopis* Calman. 5 exemplaires.
*Stylocheiron Suhmi* Sars. 1 exemplaire.

Macroures : 2 *Acantephyra purpurea* M. Edw. et diverses larves.

*Acanthephyra purpurea* M. Edw. est une magnifique crevette d'un rouge éclatant qui ne paraît pas vivre à moins de 500$^m$ de la surface, du moins aucune des pêches faites à moins de 500$^m$ n'en a rapporté, tandis qu'elle se montre plus ou moins abondante à des profondeurs plus grandes.

*Doliolum* petits et nombreux.

1 très petit Céphalopode *(Cranchiadæ?)* et 3 espèces de Ptéropodes.

Poissons : *Syngnathus æquoreus* et débris de jeunes plus ou moins dévorés. 1 *Cyclothone microdon.*

Stn. 1676. — 26 juillet, profondeur de 0 à 1000$^m$. 35° 44' N., 11° 52' W.

Quelques gros Radiolaires, quelques *Diphyes*; de rares Chétognathes.

Nombreux Calanides, parmi lesquels *Macrocalanus longicornis* Sars, n. g. n. sp., *Chirundina angulata* Sars, n. sp.

Quelques petits Ostracodes *(Conchoecia).*

L'absence d'Amphipodes est à remarquer.

Schizopodes nombreux :

*Eucopia australis* Dana. 2 exemplaires.
*Euphausia pellucida* Dana. 5 exemplaires.
— *pseudogibba* Ortm. 2 exemplaires.
*Thysanopoda vulgaris* Hansen. 2 exemplaires.
*Nyctiphanes norvegica* Sars. 38 exemplaires.
*Nematoscelis microps* Sars. 1 exemplaire.
*Nematodactylus boopis* Calman. 4 exemplaires.
*Stylocheiron Suhmi* Sars. 1 exemplaire.

Macroures : 1 *Acantephyra purpurea* M. Edw. et quelques larves.

Petites salpes.

Ptéropodes : nombreux *Hyalæa inflexa* Lesueur.

Poissons : *Cyclothone microdon* etc.

Stn. 1736. — 7 août, profondeur de 0 à 500$^{m}$, au dessus un fond de 780$^{m}$. 28° 38' 45" N., 17° 59' 40" W.

*Sphærozoum*. Petites Méduses diverses. Rares *Diphyes*.

Chétognathes nombreux, incolores et de grande taille.

Quelques Copépodes non bathypélagiques; rares Ostracodes *(Conchæcia);* Amphipodes peu nombreux *(Phronima sedentaria)*.

Schizopodes :

*Euphausia pellucida* Dana. 11 exemplaires.
— *pseudogibba* Ortmann. Nombreux exemplaires.
*Thysanopoda vulgaris* Hansen. 5 exemplaires.
*Nematoscelis microps* Sars. 12 exemplaires.
*Stylocheiron Suhmi* Sars. 3 exemplaires.
— *elongatum* Sars. 3 exemplaires.
— *abbreviatum* Sars. 1 exemplaire.

Décapodes : *Oodeopus longispinus* Sp. Bate; larve *Amphion*, etc., etc.

Rares Polychètes hyalines.

Ptéropodes : *Creseis*, *Cavolinia*. Hétéropode.

Tuniciers : Nombreuses petites Salpes; *Doliolum;* jeunes Pyrosomes à 4 individus.

Poissons : *Cyclothone microdon*.

Stn. 1749. — 9 août, profondeur de 0 à 2500$^{m}$. 30° 41' N., 17° 46' W.

Citons : 1 jolie *Atolla; Diphyes*.

Copépodes :

*Macrocalanus longicornis* Sars, n. g. n. sp.
*Euchæta incisa* Sars, n. sp.

Amphipodes :

*Parandania Boecki* Stebbing.
*Scina crassicornis* (Fabricius).
— *borealis* Sars.
*Phronima sedentaria*.

Schizopodes :

*Euphausia pellucida* Dana. 1 exemplaire.
— *pseudogibba* Ortmann. 1 exemplaire.

*Thysanopoda egregia* Hansen, n. sp. 1 exemplaire.
*Thysanoëssa parva* Hansen, n. sp. 1 exemplaire.
*Nematoscelis microps* Sars. 1 exemplaire.
*Nematodactylus boopis* Calman. 1 exemplaire.
*Stylocheiron Suhmi* Sars. 1 exemplaire.
— *elongatum* Sars. 1 exemplaire.

Décapodes : 7 beaux *Acantephyra purpurea* M. Edw., avec diverses larves *(Amphion*, etc.)

Annélides : *Tomopteris* et autres.

Chétognathes : nombreuses *Sagitta*, orangées et incolores.

Mollusques : *Phyllirhoë;* 2 petits Céphalopodes *(Cranchiadæ).*

Pas de Poissons.

Stn. 1760. — 12 août, de 0 à 3000$^m$ de profondeur au-dessus d'un fond de 3670$^m$. 29° 16' N., 16° 11' W.

Méduses : 1 *Atolla*; plusieurs petites *Pelagia* (?).

Chétognathes : Nombreuses *Sagitta* diverses.

Copépodes :
*Bathycalanus Richardi* Sars, n. g. n. sp.
*Gaetanus latifrons* Sars, n. sp.
*Chirundina angulata* Sars, n. sp.
*Undeuchæta obtusa* Sars, n. sp.
*Euchæta porrecta* Sars, n. sp.

Ostracodes : plusieurs *Conchæcia*, et 1 petit *Gigantocypris.*

Amphipodes :
*Cyphocaris anonyx* Boeck.
*Orchomenopsis abyssorum* (Stebbing).
*Scina borealis* Sars.

Schizopodes :
*Euphausia pellucida* Dana. 13 exemplaires.
— *pseudogibba* Ortmann. 5 exemplaires.
*Thysanopoda vulgaris* Hansen, n. sp. 5 exemplaires.
— *distinguenda* Hansen, n. sp. 1 exemplaire.
*Bentheuphausia amblyops* Sars. 1 exemplaire.
*Thysanoessa gregaria* Sars. 1 exemplaire.
— *parva* Hansen, n. sp. 50 exemplaires.

*Nematoscelis microps* Sars. 14 exemplaires.

*Stylocheiron elongatum* Sars. 3 exemplaires.

— *abbreviatum* Sars. 1 exemplaire.

Mollusques : Ptéropodes *(Hyalæa, Creseis).*

Poissons : *Cyclothone microdon* nombreux.

*Aulostoma (?) longipes* Vaillant ; 2 exemplaires de ce poisson très remarquable par sa transparence, en même temps que par ses deux yeux télescopiques dirigés en haut.

Stn. 1768. — 17 août, de 0 à 3000$^{m}$ de profondeur au-dessus d'un fond de 3817$^{m}$ près l'île Hierro (Canaries).

Méduses : 1 *Atolla ; Pantachogon Hæckeli* Maas ; *Pelagia.*

Cténophore bathypélagique voisin de celui décrit par Chun.

A citer, parmi les Copépodes : *Macrocalanus longicornis* Sars n. sp.

Amphipodes :

*Cyphocaris anonyx* Boeck.

*Scina crassicornis* (Fabricius).

— *stenopus* Stebbing.

— *lepisma* (Chun).

— *borealis* Sars.

Schizopodes nombreux :

*Eucopia intermedia* Hansen, n. sp. 1 exemplaire.

*Euphausia pseudogibba* Ortman. 2 exemplaires.

— *gibboides* — 1 exemplaire.

*Thysanopoda vulgaris* Hansen. 1 exemplaire.

— *lateralis* — n. sp. 1 exemplaire.

— *insignis* — n. sp. 3 exemplaires.

*Bentheuphausia amblyops* Sars. 2 exemplaires.

*Thysanoessa parva* Hansen, n. sp. 8 exemplaires.

*Nematoscelis microps* Sars. 12 exemplaires.

*Nematodactylus boopis* Calman. 1 exemplaire.

*Stylocheiron elongatum* Sars. 1 exemplaire.

— *abbreviatum* Sars. 3 exemplaires.

Décapodes : 3 *Acanthephyra purpurea* M. Edw. ; *Stylopandalus Richardi* Coutière, n. sp., etc.

*Stylopandalus Richardi* Coutière, est une crevette nouvelle

remarquable par son rostre très développé. C'est sur cette espèce que le Prof. Coutière a constaté pour la première fois un fait extrêmement curieux, qui avait échappé jusqu'ici à tous ceux qui ont étudié les Pandales : c'est la présence sur la carapace de sortes d'écailles caractéristiques des Pandalidés, et qui rappellent un peu la forme des écailles des ailes des Papillons. M. Coutière a retrouvé ces phanères chez deux espèces d'*Acanthephyra*.

Mollusques : *Calcarella spinosa* à coquille transparente munie de piquants; 1 jeune *Spirula Peroni* en parfait état, mais mesurant seulement 5$^{mm}$ de long. On voit très distinctement à travers les téguments une grande portion de la coquille avec les loges pleines de gaz. Les localités où se rencontre à l'état vivant cet intéressant Céphalopode sont trop rares pour qu'on néglige de les signaler. Il y a lieu aussi de remarquer que le spécimen recueilli se trouvait à au moins 800$^{m}$ du fond.

Poissons : *Cyclothone microdon;* 1 beau *Chauliodus Sloanei* et divers autres.

Stn. 1781. — 21 août, de 0 à 5000$^{m}$ de profondeur au-dessus d'un fond de 5413$^{m}$. 31° 06' N., 24° 06' 45" W.

Grands Copépodes calanides; Sapphirines.

Amphipodes rares :

*Cyphocaris Alicei* Chevreux.
*Stenopheura atlantica* Stebbing.
*Acanthoscina acanthodes* (Stebbing).
*Parascina Fowlevi* (Stebbing).
*Scina borealis* Sars.

Schizopodes :

*Euphausia pseudogibba* Ortmann. 1 exemplaire.
*Bentheuphausia amblyops* Sars. 2 exemplaires.
*Nematoscelis microps* Sars. 1 exemplaire.
*Cerataspis monstrosa* Sars, 1 exemplaire de cette curieuse espèce.

Décapodes :

*Hemipenœopsis villosus* Bouvier, n. sp. 1 exemplaire.

*Hemipenæopsis villosus* est une espèce bathypélagique

nouvelle, décrite par le Prof. E.-L. Bouvier (1), dans un sous-genre nouveau qui relie différentes formes de Pénéidés. Cette Crevette est remarquable en ce qu'elle est recouverte de très courts poils simples.

*Acanthephyra purpurea* M. Edw. 2 exemplaires.

*Lucifer*, sp.

*Lithodes?*, larve.

Annélides hyalines : *Sagitta* de grande taille, orangées et incolores.

Mollusques : *Hyalæa tridentata* vivants; *Firola?*

Tuniciers : colonies de Pyrosomes à 4 individus.

Stn. 1797. — 26 août, de 0 à 2000$^{m}$ de profondeur au-dessus d'un fond de 5422$^{m}$. 32° 18' N., 23° 58' W.

Méduse : 1 *Atolla*.

Divers Siphonophores.

Amphipodes :

*Cyphocaris Alicei* Chevreux, n. sp.

*Scina marginata* (Bovallius).

— *borealis* Sars.

*Phronima sedentaria* Forskål.

Décapodes :

*Stylopandalus Richardi* Coutière, n. sp. 1 exemplaire.

*Oplophorus Grimaldii* Coutière, n. sp. 1 exemplaire.

*Oplophorus Grimaldii* Coutière, est un beau macroure qui porte, comme les *Acanthephyra* et *Hymenodora*, des organes lumineux en diverses régions du corps.

*Acanthephyra purpurea* M. Edw. 7 exemplaires.

Annélides : *Tomopteris*, *Ophioscolex?* etc.

Chétognathes : *Sagitta* de grande taille.

Mollusque : *Hyalæa*; petit céphalopode *(Cranchiadæ)*.

Stn. 1834. — 6 septembre, de 0 à 1000$^{m}$ de profondeur au-dessus d'un fond de 1440$^{m}$. 37° 28' N., 25° 53' 30" W.

(1) C. R. des Sc. 10 avril 1905, p. 980.

A citer entre autres : *Gnathophausia zoëa* Will. Suhm, 1 exemplaire, parmi les Schizopodes.

Les Décapodes sont représentés par : 3 exemplaires de *Grimaldiella Richardi* Bouvier, n. sp.; *Grimaldiella Richardi* est encore une Crevette nouvelle comme genre et comme espèce, décrite par M. Bouvier avec la précédente, elle mesure de 3 à 4cm de longueur; par *Hymenodora parva* Coutière n. sp.; par *Caricyphus acutus* Coutière, n. sp. et par *Periclimenes* sp.

Stn. 1849. — 8 septembre, de 0 à 3000m de profondeur au-dessus d'un fond de 3410m. 36° 17' N., 28° 53' W.

Méduses diverses : *Atolla, Rhopalonema, Agliscra, Pantachogon* etc.

Une larve pélagique d'Actinie.

Siphonophores : *Diphyes* etc.

Copépodes :

*Macrocalanus longicornis* Sars, n. g., n. sp. de 9mm 5.
*Gaidius cryptospinus* Sars, n. sp.
— *divaricatus* Sars, n. sp.
*Gaetanus latifrons* Sars, n. sp.
*Chirundina angulata* Sars, n. sp.
*Undeuchæta obtusa* Sars, n. sp.
— *pustulifera* Sars, n. sp.
— *dubia* Sars, n. sp.
*Euchæta tumidula* Sars, n. sp.
— *porrecta* Sars, n. sp.
— *gracilis* Sars, n. sp.
*Valdiviella brevicornis* Sars, n. sp.
*Onchocalanus trigoniceps* Sars, n. g., n. sp.
— *hirtipes* Sars, n. sp.
*Scolecithricella gracilis* Sars, n. sp.
*Amallophora obtusifrons* Sars, n. sp.
*Lophothrix humilifrons* Sars, n. sp.

Ostracodes : 1 petit *Gigantocypris*.

Amphipodes :

*Cyphocaris anonyx* Boeck.
— *Richardi* Chevreux, n. sp.

*Katius obesus* Chevreux, n. g., n. sp.
*Acanthoscina macrocarpa* Chevreux, n. sp.
*Scina stenopus* Stebbing.
— *pacifica* (Bovallius).
— *borealis* Sars.

Schizopodes :
*Eucopia autralis* Dana. 10 exemplaires.
— *sculpticauda* Faxon. 1 exemplaire.
*Boreomysis subpellucida* Hansen, n. sp. 6 exemplaires.
*Euphausia pellucida* Dana. Nombreux exemplaires.
— *pseudogibba* Ortmann. 3 exemplaires.
*Thysanopoda vulgaris* Hansen, n. sp. 1 exemplaire.
— *distinguenda* Hansen, n. sp. 1 exemplaire.
*Bentheuphausia amblyops* Sars. 2 exemplaires.
*Thysanoessa parva* Hansen, n. sp. 100 exemplaires.
*Nematoscelis megalops* Sars, 4 exemplaires.
— *microps* Sars. 2 exemplaires.
*Stylocheiron Suhmi* Sars. 30 exemplaires.
— *elongatum* Sars. 2 exemplaires.

Décapodes : Divers Macroures *(Sergestidæ)*.

Vers : *Tomopteris; Sagitta* variées de grande taille.

Némertiens : *Nectonemertes Grimaldii* Joubin (1). Cet animal est une des trouvailles les plus remarquables du filet à grande ouverture. L'unique espèce connue de ce genre avait été prise par l'*ALBATROSS* dans la région du Gulf Stream, au large des côtes des Etats-Unis.

Mollusque : *Carinaria*, sp.

Tuniciers : Pyrosome géant.

Poissons divers, notamment plusieurs beaux *Cyclothone*.

Stn. 1851. — 8 septembre, de 0 à 3000$^{m}$ de profondeur au-dessus d'un fond de 3410. 36° 17' N., 28° 53' W.

A citer entre autres choses :

Ostracodes :
*Gigantocypris*. 2 exemplaires.

(1) Bull. Musée océanographique de Monaco, n° 20, 15 novembre 1904.

Copépodes :

*Bathycalanus Richardi* Sars, de 10mm 20.

Amphipodes :

*Paracyphocaris prædator* Chevreux, n. g., n. sp.
*Acanthoscina macrocarpa* Chevreux, n. sp.
*Parascina Fowleri* Stebb.
*Scina borealis* Sars.

Décapodes :

*Hymenodora parva* Coutière, n. sp.
*Caricyphus bigibbosus* Coutière, n. sp.

Schizopodes :

*Boreomysis semicæca* Hansen, n. sp.

Stn. 1856. — 9 septembre, de 0 à 3250m de profondeur au-dessus d'un fond de 3620m. 36° 46' N., 26° 41' W.

Protozoaires : nombreux et gros Radiolaires, avec *Tuscarora* (?) etc.

Méduses : petites *Atolla*; méduses hyalines; *Rhopalonema* irisés; *Pantachogon*.

Copépodes :

*Macrocalanus longicornis* Sars, n. g., n. sp.
*Gaidius notacanthus* Sars, n. sp.
*Gaetanus latifrons* Sars, n. sp.
— *curvicornis* Sars, n. sp.
— *inermis* Sars, n. sp.
*Euchirella brevis* Sars, n. sp.
*Chirundina angulata* Sars, n. sp.
*Undeuchœta obtusa* Sars, n. sp.
— *pustulifera* Sars, n. sp.
*Euchæta porrecta* Sars, n. sp.
— *gracilis* Sars, n. sp.
*Valdiviella brevicornis* Sars, n. sp.
*Onchocalanus trigoniceps* Sars, n. sp.
*Amallophora affinis* Sars, n. sp.
*Lophothrix humilifrons* Sars, n. sp.

Ostracodes : 1 petit *Gigantocypris* et quelques *Conchoecia*

Amphipodes :

*Cyphocaris anonyx* Boeck.
*Paracyphocaris prœdator* Chevreux, n. sp.
*Orchomenopsis abyssorum* (Stebbing).
*Scina crassicornis* (Fabricius).
— *borealis* Sars.

Schizopodes :

*Eucopia australis* Dana. 4 exemplaires.
*Boreomysis subpellucida* Hansen. 3 exemplaires.
*Euphausia pellucida* Dana. Nombreux exemplaires.
— *pseudogibba* Ortmann. 4 exemplaires.
*Thysanopoda vulgaris* Hansen. 5 exemplaires.
— *distinguenda* Hansen. 4 exemplaires.
*Thysanoessa parva* Hansen. 50 exemplaires.
*Nematoscelis microps* Sars. 11 exemplaires.
*Nematodactylus boopis* Calman. 4 exemplaires.
*Stylocheiron Suhmi* Sars. 6 exemplaires.
— *elongatum* Sars. 4 exemplaires.
— *abbreviatum* Sars. 6 exemplaires.

Décapodes : plusieurs *Acanthephyra purpurea* M. Edw.; *A. (Systellaspis) debilis* M. Edw.; *Hemipenæopsis villosus* Bouvier, n. sp.; larves *Amphion* etc.

Vers : Grandes *Sagitta* orangées et incolores nombreuses; quelques Polychètes.

Mollusques : Quelques Ptéropodes et *Carinaria Grimaldii* Vayssière; 3 petits Céphalopodes *(Cranchia)*.

Tuniciers : petites Salpes; nombreuses petites colonies de Pyrosomes.

Poissons : 1 *Chauliodus Sloanei;* 5 grands *Cyclothone microdon* (5 à $6^{cm}$) dont plusieurs coupés.

Stn. 1874. — 12 septembre, de 0 à $2000^{m}$ de profondeur. Au-dessus d'un fond de $3800^{m}$. 37° 20' N., 21° 40' W.

A citer plus spécialement :

Ostracodes :

1 *Gigantocypris.*

Copépodes :

*Bathycalanus Richardi* Sars, n. g., n. sp. de 10$^{mm}$ 10 de longueur.

Amphipodes :

*Cyphocaris anonyx* Boeck; *Phronima.*

Schizopodes :

*Eucopia australis* Dana. 1 exemplaire.

— *sculpticauda* Faxon. 2 exemplaires.

*Euphausia pseudogibba* Ortm. 1 exemplaire.

*Nematoscelis megalops* Sars. 4 exemplaires.

*Nematodactylus boopis* Calm. 3 exemplaires.

Mollusques : *Carinaria Grimaldii* Vayssière.

Poissons : *Cyclothone microdon; C. bathyphila* Vaill.

Si l'on considère la distribution bathymétrique des animaux capturés avec le filet à grande ouverture on arrive déjà, malgré le petit nombre des opérations effectuées jusqu'ici, à des résultats intéressants. Si par exemple on dresse la liste des Schizopodes, on constate que certaines espèces, telles que *Eucopia australis* (espèce assez commune dans les grands fonds), n'a pas été pris à moins de 500$^{m}$ de profondeur. Il en est de même des autres *Eucopia*, des *Boreomysis*, de divers *Thysanopoda*, de *Bentheuphausia amblyops*, *Nematoscelis megalops*, etc.

*Thysanoessa parva* n. sp. paraît se rencontrer surtout vers 3000$^{m}$ de profondeur.

Au contraire *Nematoscelis microps*, *Nematodactylus boopis*, les *Stylocheiron* etc. semblent vivre à partir de 500$^{m}$.

Parmi les Décapodes c'est *Acanthephyra purpurea* qui paraît être l'espèce la plus commune. Cette belle crevette écarlate et de belle taille n'a pas été prise à moins de 500$^{m}$ de profondeur; elle vit probablement en nombreuses troupes, que pourchassent sans doute les Céphalopodes bathypélagiques.

Quant aux Copépodes, la plupart des espèces nouvelles, si nombreuses, décrites par le Prof. Sars, ont été ramenées par des filets venant au moins de 3000$^{m}$. Sur 29 espèces, il y en a 24 dans ce cas; 3 venues dans un filet immergé à 1000$^{m}$, 1 dans un filet revenu de 500$^{m}$. La deuxième partie du mémoire du

Prof. Sars (1) confirme ces résultats. De plus, sur les 63 espèces nouvelles qu'il énumère dans les collections du Prince, 61 proviennent du filet à large ouverture, (dont 8 genres nouveaux, un seul provient des autres récoltes).

Les mêmes observations pourraient se faire sans doute pour nombre d'autres groupes d'animaux et montrent que, ainsi que je l'ai déjà dit, l'on arrivera au moyen d'opérations répétées, à connaître la distribution bathymétrique des animaux bathypélagiques. Il ne faut pas d'ailleurs s'imaginer que les limites de cette distribution soient très fixes; il y a tout lieu de croire, au contraire, qu'elles sont assez variables. Il est très probable que les animaux bathypélagiques sont soumis à des oscillations verticales, dépendant de celles des êtres inférieurs ou plankton microscopique dont ils se nourrissent, etc.

### FILET FIN ÉTROIT

L'usage de ce petit filet (2) destiné à récolter le plankton de la surface sans ralentir la marche du navire a donné de très bons résultats. 110 opérations ont été faites à l'aide de ce filet pendant la compagne de 1904, jusqu'à une vitesse de 12 nœuds. La rapidité avec laquelle ce filet est traîné compense la petitesse de son orifice et permet la capture d'animaux assez agiles, tels que les Mysidés, les *Sagitta*, etc., voire même de petits Céphalopodes du groupe des *Cranchia*. Les pêches nocturnes sont particulièrement intéressantes et renferment de nombreux Ostracodes et des larves de Crustacés (Zoés, Mégalopes, Alima etc.) que ne donnent pas, ou beaucoup plus rarement, les pêches de jour.

Ce filet est le seul qui permette de recueillir facilement le plankton de surface quand la mer est agitée. On est naturellement porté à croire que dans ces cas le plankton ne se trouve qu'à une profondeur suffisante pour ne pas être violenté dans

(1) Bull. Musée océanographique de Monaco, nº 40, 15 juin 1905.
(2) Voir la description dans le nº 11 du Bull. Musée océanographique de Monaco, 30 mai 1904.

l'écume des vagues qui s'entrechoquent. J'ai cependant constaté à diverses reprises, notamment près de l'île Gomera, aux Canaries, que le plankton était abondant et varié malgré une mer agitée et couverte de forts moutons. Cet état de la mer, dû à l'action des alizés, n'était donc pas momentané.

HAVENEAU

Dix-huit opérations qui ont donné des résultats variés.

Stn. 1658.

Pendant l'opération de palancre de la Stn. 1657, on prend à la surface, contre le bord, la moitié antérieure d'un *Macrurus trachyrhynchus*, mort, coupé net en arrière de l'anus, probablement par un squale de profondeur semblable à celui que rapporta le palancre.

Stn. 1714.

Près de Ténérife on prend à la surface, avec le filet Hensen en guise de haveneau, de nombreux Appendiculaires *(Stegosoma?)*, formant çà et là des taches de points rouges, très nettes et plus ou moins serrées, qui passent le long du bord. On recueille en même temps d'innombrables œufs hyalins. Ces Appendiculaires, dont le corps est rouge, et la queue incolore, se trouvent aussi disséminés dans l'eau, en dehors des essaims rouges si visibles.

Stn. 1740.

Près de Palma, on recueille à la surface 1 jeune Exocet, des Janthines, des coquilles de Spirules; des Vélelles, jeune *Neptunus Sayi*, une sauterelle. Une des coquilles de Spirule porte encore un peu de la chair de l'animal. Ces Céphalopodes doivent donc ne pas se trouver loin de là.

Stn. 1754. — Canaries.

Ponte gélatineuse et flottante de Poisson; Janthines; Tortue de 2070 gr. *(Thalassochelys caretta)*.

Stn. 1758. — Canaries.

Janthines de deux espèces avec leur ponte; petits poissons; 1 Céphalopode *(Leachia cyclura).*

Stn. 1799. — Entre les Canaries et les Açores.

Sargasses avec flotteurs couverts de Bryozoaires ; nombreuses petites Janthines; 1 petit *Naucrates ductor*; jeunes *Nautilograpsus;* plusieurs jeunes Exocets à barbillons; d'autres, sans barbillons, sont tellement petits et ressemblent tellement, vus dans l'eau, à un Calanide bleu à dos blanc qu'on les a pris à distance l'un pour l'autre.

Stn. 1850. — 8 septembre.

Plusieurs *Leachia cyclura*; Pyrosome; 1 grande salpe de consistance ferme, mesurant $25^{cm}$ de long *(Salpa Tilesiusi).*

Deux beaux *Scopelus maderensis* Lowe; 1 *Exocœtus;* de nombreuses Janthines petites et grosses avec pontes et flotteurs ; nombreux *Glaucus hexapterygius;* Porpites; Idotées; Amphipodes; Copépodes (Sapphirines) ; *Nautilograpsus minutus, Lepas anatifera* sur bouchon et charbon de bois.

Stn. 1857. — 9 septembre. Açores.

Un petit *Macrurus* en parfait état, dont le tissu cellulaire de la tête est plein de gaz.

Stn. 1875. — 12 septembre. Açores :

1 Tortue *(T. caretta)* de 6 kilos 800 avec Amphipodes commensaux *(Platophium)* et Crabes *(Nautilograpus).* Cette Tortue avait dans l'estomac : du mâchefer, des becs de Céphalopode avec débris de *Leachia,* de Janthines, d'Anatifes.

Stn. 1890. — 14 septembre. 36° 40' N., 23° 45' W.

Une Tortue *(T. caretta)* pesant 29 kilos.

## OBSERVATIONS DIVERSES

J'ai déjà eu l'occasion dans mon rapport sur la campagne de 1903 (1) de parler de la distribution superficielle du plankton tel qu'on le voit de l'avant du navire avant qu'il soit bouleversé par celui-ci. J'ai pu faire de nouvelles observations sur ce sujet et voir, au large de la Bretagne, le plankton comme une poussière grisâtre sous la surface d'une eau vert sale. Ce plankton, pendant plusieurs heures, paraît continu et uniforme, de temps à autre il paraît plus concentré et parfois ce sont des essaims compacts très nets qui se montrent. Très rarement apparaissent de petits poissons isolés mesurant de 5 à $6^{cm}$, pouvant se nourrir de ce plankton si abondant.

Le 24 juillet à environ 7 milles au S.-W. du cap Espichel un banc de petits poissons se tient quelque temps contre le yacht à peu près immobile. Comme aucun spécimen n'a pu être pris, il est impossible de savoir de quels poissons il s'agissait.

Stn. 1703.

En arrivant le 29 juillet, pour mouiller à la Grande Salvage (entre Madère et les Canaries) on voit d'innombrables Puffins reposant sur l'eau et qui ne s'envolent que lorsque le yacht passe à quelques mètres d'eux. A cette date on trouve dans les trous de rocher de nombreux Puffins en train de couver des œufs prêts d'éclore ou avec des jeunes nés depuis peu et il est facile de prendre les uns et les autres malgré les coups de bec et de griffes des parents. Sur le plateau qui forme une grande partie de l'île on trouve des abris en pierre faits de main d'homme et habités chacun par un Puffin en train de couver. C'est qu'en effet on vient de Madère à des époques déterminées faire la récolte des œufs ou des jeunes et ces abris artificiels constituent un procédé d'élevage très économique.

Une petite race de lapin vit sur cet ilot dans des conditions analogues. Ces animaux qui paraissent être très nombreux.

(1) Bull. Musée océanographique de Monaco, n° 11, 20 mai 1904, p. 20.

préfèrent les endroits les plus accidentés comme les parois escarpées, en particulier celles d'un petit ravin qui s'ouvre à pic sur la mer. Un petit sentier partant du point ordinaire de débarquement aboutit à une sorte d'abri sous roche, complétée en grotte artificiellement et dont la paroi supérieure laisse sourdre quelques gouttes d'eau qui tombent dans une espèce de citerne peu profonde; celle-ci et les environs de la grotte sont couverts de crottes de lapin qui y viennent sans doute boire et c'est probablement dans ce but qu'on a fait cet aménagement.

Stn. 1800.

Le 26 août, dans le N.-W. des Canaries, vers 6 h. du soir, l'on rencontre d'assez nombreuses petites touffes de Sargasses, la plus grosse ayant environ 30$^{cm}$ de diamètre. Le Prince en a pris un petit échantillon dans la journée.

*Leachia cyclura* Lesueur. Il y a lieu de dire quelques mots au sujet de ce petit et très intéressant Céphalopode. Voici les dates de capture de cette espèce.

Stn. 1235. — 8 septembre 1901. Parages de Madère. 1 exemplaire.

Stn. 1284. — 26 juillet 1902. Près du banc Joséphine. 1 exemplaire.

Stn. 1403. — 29 août 1902. Entre São Miguel et Terceira. 1 exemplaire.

Stn. 1409. — 4 septembre 1902. Parages de São Miguel. 4 exemplaires (vu 15).

Stn. 1758. — 11 août 1904. Canaries. 1 exemplaire.

Stn. 1799. — 26 août 1904. N.-W. des Canaries. 1 exemplaire.

Stn. 1850. — 8 septembre 1904. Parages de São Miguel. 8 exemplaires.

Il résulte de ce tableau que c'est dans les parages de São Miguel, et dans les premiers jours de septembre qu'on rencontre le plus fréquemment les *Leachia* à la surface, mourants. Contrairement à ce que j'avais cru jusqu'ici, sans d'ailleurs avoir disséqué d'exemplaire, M. le Prof. Joubin pense que tous les

spécimens sont des femelles, venant mourir à la surface après la ponte. Ce naturaliste a étudié en détail (1) les curieux organes lumineux qui se trouvent autour de l'œil de ce remarquable Céphalopode et je ne puis que renvoyer à son mémoire.

## CÉTACÉS

Un certain nombre de Cétacés ont été vus pendant la croisière, mais aucun n'a été capturé. Voici les cas dont je puis faire mention :

15 juillet, au mouillage à l'entrée du Hâvre deux Marsouins se font voir pendant longtemps.

16 juillet, vers 4 heures (48° 55' N., 4° 25' W). Deux Dauphins ordinaires viennent un instant vers l'avant.

18 juillet, vers 6 heures (43° 08' N., 9° 39' W.) Vu nombreux Dauphins, oiseaux etc., pêchant de tous les côtés du navire.

20 juillet, vers le cap Rocca. Dauphins et oiseaux pêchant.

24 juillet. Nombreuse bande de Dauphins sautant (environ 7 milles au S.-W. du cap Espichel.

1er août. Pendant le chalut on voit 4 ou 5 gros Globicéphales en marche près de Ténérife.

5 août, à midi, près de l'ile Gomera. Vu 7 Globicéphales. Le Prince va à leur poursuite, mais ils font de la route et ne peuvent être rejoints dans de bonnes conditions parce qu'ils quittent l'abri de l'île.

19 août, pendant l'opération des cerfs-volants, à 9 heures, paraît au loin le gros souffle d'un Cétacé de grande taille (sans doute un Cachalot). Canaries.

28 août au S.-E. de São Miguel (35° 13' N., 26° 26' W.) Redinger a vu tout à l'horizon un grand Cétacé sautant entièrement hors de l'eau et faisant jaillir celle-ci de tous côtés. Il s'agit sans doute d'un Mégaptère.

29 août. Vu Dauphins non loin de Horta (Açores).

31 août. Dauphins nombreux en quittant Fayal; Grampus près de Pico, vers midi; Dauphins nombreux en bande vers

(1) Bull. Musée océanographique de Monaco, n° 11, 18 avril 1905.

3 heures près de Pico; vers 6 heures, Hyperodons poursuivis en vain.

Un Dauphin est piqué à l'avant du navire dans la nuit du 31 août au 1er septembre, mais il se détache.

1er septembre. Près de la pointe N.-W. de São Miguel, des Hyperodons sont poursuivis en vain dans la matinée, des Cétacés paraissant blanchâtres sont vus en même temps.

6 septembre, 5 heures du soir. Vu 3 petits Cétacés paraissant être des Orques? (Près São Miguel).

7 septembre, 11 heures du matin, au large de São Miguel. Vu 3 Hyperodons.

11 septembre, 5 heures du soir. Vu une troupe de Grampus près la pointe E. de São Miguel et une demi heure après une autre bande de petits Cétacés, probablement aussi des Grampus.

17 septembre, détroit de Gibraltar, 7 heures du matin. Vu de très nombreux Dauphins en train de pêcher.

20 septembre, à la côte d'Espagne, nombreux Dauphins pêchant, et, en outre, des Grampus.

A ces observations il y a lieu d'ajouter celles relatives à des *Balenoptera musculus* de la Méditerranée. Le 13 avril 1904 près de la Corse (43° N., 8° 30' E.) deux exemplaires de cette espèce ont été piquées au harpon, l'une par M. Sauerwein, en arrrière de l'aileron : le câble casse après que la baleinière eût été remorquée pendant quelques instants par l'animal qui emporte ainsi le harpon et un bout de câble; l'autre Cétacé, bien piqué par le baleinier Wedderburn, fait filer rapidement de la ligne en plongeant, malheureusement encore, le câble casse et l'animal emporte le harpon et plusieurs centaines de mètres de câble, sans parler du manomètre destiné à connaître la profondeur maxima atteinte par le Balénoptère dans sa fuite (1).

(1) Voir Bull. Musée Océanographique de Monaco n° 11 en note de la p. 24, l'observation relative à un autre Balénoptère.

# Scienca krozado

## de la ŝipo "Princesse-Alice" dum 1904

### Observoj pri la faŭno batipelagia, k. t. p.

---

Kiel tio fariĝis pri la raporto de la antaŭa krozado, la plimulto de la antauaj paĝoj ne postulas tradukon, tial ke ili enhavas precipe arojn da latinaj nomoj netradukotaj. La specialistoj komprenos ilin tute sufiĉe. Tial do ni parolos nur resume pri la plej interesaj punktoj de tiu-ĉi verko.

La krozado de la ŝipo fariĝis de la 15ª de julio ĝis la 21ª de septembro. Foririnte el Havre la ŝipo trairis la gaskonan golfon, poste sekvis la bordojn hispanan kaj portugalan, alvenis la Kanariajn insulojn, la Azorajn kaj fine venis en la Mezamaron tra la markolo de Gibraltar.

La Princo direktis, kiel kutime, la sciencajn laborojn kun la helpo de Sº komandanto Carr kaj de Sº Sauerwein, oficiro de la franca ŝiparo. Kiel estro de la laborejo, mi havis pli speciale la oficon rilate al la laboroj zoologiaj, dum Dʳº Portier zorgis pri la bakteriologio kaj la fiziologio; Sº Dʳº Maillard, kuracisto de la ŝipo, studis la ĥemion biologian. Sº L. Tinayre, pentristo, devis noti la kolorojn de la bestoj interesaj tuj kiam ili alvenas sur la ŝipon. Sº Prof. Hergesell, direktoro de la meteorologia instituto de Strasbourg, ĉeestis sur la ŝipo dum la unua parto de la vojaĝo, invitata de la Princo por studi per flugdrakoj la meteorologion de la alta atmosfero en la regiono de la tradventoj (1).

(1) France, alizés; germane, passatwind; angle, trade-wind.

S° Fuhrmeister, sekretario privata de la Princo, helpis, kiel kutime, pri la diversaj laboroj sciencaj. La maristoj laboris, kun konstanta fervoro, tiel pri la novaj kiel pri la malnovaj eksperimentoj.

Oni faris 342 eksperimentojn, de la supraĵo ĝis 5425 metroj.

La planktona reto je granda malfermo donis multajn kaj tre interesajn rezultatojn. De tiu reto la malfermo estas 9-qvadratmetra; ĝi estis sendita ĝis 5000 metroj. La rikoltoj estis tiel kontentigaj ke la Princo farigis poste reton similan sed multe pli grandan.

Tiu ĉi estas ja 25-qvadratmetra, ĉar ĝi estas formata de kvadrato fera dispecigebla je 4 baroj kvinmetraj.

Inter la bestoj plej interesaj rikoltitaj per tiu reto mi nur parolos pri la sekvantaj. (Pri la multaj novaj specoj oni tralegu la tekston francan).

*Acanthephyra purpurea* estas belega markankreto ruĝa, kiu ŝajnas ne vivi en malpli ol 500$^{m}$ sub la supraĵo; kontraue ĝi montriĝas pli malpli sufiĉega en pli granda profundaĵo.

*Hemipenœopsis villosus* Bouvier estas nova speco de markankreto, kiu vivas ankaŭ en la profundo, kaj ĝi estas rimarkinda ĉar ĝi estas kovrita per simplaj kaj mallongaj haroj.

*Grimaldiella Richardi* Bouvier estas ankoraŭ markankreto nova tirita el la profundaĵo, kaj ankaŭ *Oplophorus Grimaldii* Coutière. Tiu lasta markankreto posedas, kiel *Acanthephyra* kaj aliaj, lumorganoj ĉe diversaj punktoj de la korpo.

Fine *Stylopandalus Richardi* Coutière estas nova markankreto rimarkinda tial ke ĝi havas rostron tre longan. Krome, sur tiu speco la Prof. Coutière eltrovis ion kuriozegan, tio estas la ĉeesto, sur la supraĵo de la korpo, de skvamoj tre malgrandaj iel similaj al tiuj kiuj kovras la flugilojn de la papilioj.

Se oni konsideras la batimetran *disdonon* de la animaloj kaptitaj per la reto je granda malfermo, oni ricevas jam rezultatojn interesajn, malgraŭ la malgranda nombro da eksperimentoj efektivigitaj. Se, ekzemple, oni faras la tabelon de la Skizopodoj, oni konstatas ke iaj specoj, kiel *Eucopia australis*, kaj aliaj *Eucopia*, *Boreomysis*, diversaj *Thysanopoda* k. t. p., ne estis kaptitaj en profundajoj malpliaj ol 500 metroj. Tiel

estas ankoraŭ pri la belega ruĝa *Acanthephyra purpurea;* ĝi vivas sendube multope, kaj nutras la pelagiajn kefalopodojn.

Pri la kopepodoj, la plimulto de la novaj specoj, tiel multaj, priskribitaj de Prof. Sars, revenis en retoj senditaj almenaŭ ĝis 3000 metroj.

La samaj observoj povus fariĝi sendube pri multaj aliaj bestoj. Cetere, la limoj de tiu disdono batimetra ne estas tre fiksitaj; kontraue, ili estas sufiĉe ŝanĝeblaj, tiom pli ke tiu planktono profunda povas esti submetita al migradoj vertikalaj pli malpli grandaj.

*Pri planktona reto mallarĝa.* — La uzado de tiu malgranda reto, difinita por rikolti la planktonon supraĵan, ne malakcelante la ŝipon, donis tre bonajn rezultatojn. Tiu reto estas cetere la sola kiu ebligas la rikolton facilan de la supraĵa planktono kiam la maro estas agitata. Kompreneble oni estas ema por kredi ke, tiam, la planktono troviĝas nur en profundo sufiĉa por ke ĝi ne estu perfortita de la ondoj. Tamen mi diversfoje konstatis, precipe ĉe la proksimaĵo de la insulo Gomera, ke la planktono estis sufiĉega kaj diversa, malgraŭ la maro tre agitata kaj kovrata de tiuj ŝaumantaj ondojn kiujn la maristojn nomas ŝafoj. Nu, oni scias ke tiu stato de la maro, farita de la tradventoj, ne estas okaza.

*Pri la insuleto Salvage.* — Alvenante la 29ᵃⁿ de julio por ĵeti la ankron antaŭ la Granda Salvage (tre malgranda insulo inter Madero kaj Kanarioj) oni vidas nekalkuleblajn pufenojn (1) ripozantajn sur la akvo, kaj kiuj forflugas nur kiam la ŝipo alpaŝas ilin je kelkaj metroj. Ĉe tiu dato, oni trovas en la ŝtonegaj truoj multe da Pufenoj kovantaj ovojn tre baldau malfermiĝontajn, aŭ kun idoj de nelonge naskiĝintaj; kaj estas facile preni la unuajn kaj la aliajn malgraŭ la bekbatoj kaj la ungfrapoj de la gepatroj. Sur la plataĵo kiu formas grandan parton de la insuleto oni trovas rifuĝejojn ŝtonajn, faritajn de homaj manoj kaj loĝitajn, ĉiu, de unu pufeno kovanta. Oni ja venas el Madero ĉe epokoj difinitaj por rikolti la ovojn aŭ la junajn birdojn, kaj tiuj artefaritaj rifuĝejoj estas tre ŝparema edukadrimedo.

(1) Latine puffinus; france puffin, speco de marbirdo.

Malgranda kunikloraso vivas sur tiu insuleto en kondiĉoj analogiaj. Tiuj bestoj, kiuj ŝajnas esti multo, pliamas la lokojn plej malglatajn kiel la flankojn krutegajn, precipe tiujn de malgranda valo kiu malfermiĝas krutege super la maro. Malgranda vojeto, elirante el la loko kie oni alteriĝas ordinare, kondukas al speco de rifuĝejo subŝtonega, aliformigita grote de homoj, kaj el kies la supra muro elfluas kelkaj akvogutoj kiuj falas en ujo malmulte profunda; tiu groto kaj la ĉirkaŭaĵo estas kovritaj de sterkoj de kunikloj kiuj sendube alvenas por trinki, kaj kredinde oni faris tiun aranĝon por celo de edukado malgrandelspeza.

*Pri la Cetaceoj.* — Ni vidis multajn Cetaceojn diversaspecajn, sed nenia estis kaptita. Tamen du grandaj Balenopteroj estis harpunitaj, la 13an de aprilo 1904, proksime al la Korso, sed pro kauzoj diversaj, la bestoj fornaĝis kunportinte, ĉiu, harpunon kaj ŝnuregon rompitan pli malpli longan.



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 42. — 20 Juillet 1905

# Further Notes on the *Schizopoda*.

By Dr. H. J. HANSEN (Kjøbenhavn)

In N° 30 of this Bulletin the present author published a « Preliminary Report on the *Schizopoda* collected by H. S. H. Prince Albert of Monaco during the cruise of the *PRINCESSE-ALICE* in the year 1904 ». While looking over the proof I received additional material still larger than that already determined; it had been collected the same year and the major part of it in the same stations. In April I began to determine this new collection without any intention to write a second note. But while attempting to refer half-grown or still younger specimens of *Euphausia* to their adult forms I discovered grave things as to *Euphausia pellucida*, Dana, G. O. S., which has been considered by Sars « to be by far the commonest of all the *CHALLENGER* species »; in his splendid main work, the *CHALLENGER* Report, he refers all specimens possessing two pairs of lateral denticles on the carapace to this species. All authors have followed Sars as to this matter; only Ortmann has established — on two specimens taken near the Galopagos Islands — an allied species, *E. diomedeæ*, which, according to his own statement, « perhaps..... might be better regarded as a variety of *E. pellucida* ». Having discovered that the Monaco material from 1904 contains numerous specimens of two species with two pairs of lateral denticles, and that none of these species is identical with *E. pellucida*, Dana, as represented by Sars in the work mentioned, I felt that a new investigation of this question was absolutely necessary and that besides several other topics ought

to be reconsidered. Consequently I examined the fine collection of Euphausiacea in the Copenhagen Museum, determined the majority of the specimens of the same order captured by the *Siboga*, inspected some of the Schizopoda collected by the Swedish Antarctic Expedition, and studied Dana's old work.The result was that I resolved to write a second treatise. My chief purpose in doing so is to put a stop to several errors introduced by Sars in 1885 and adopted by all subsequent writers, but seizing the opportunity I correct a few other points and describe or mention some species not dealt with in my former paper. Most of the forms dealt with in this second note are represented in the Monaco collection, but some other species are embodied for the sake of comparison.

Before entering the discussion of the species some particulars may be mentioned. It is not my intention to enumerate all the species received in March; the majority of them is identical with those dealt with in the former paper, and though in most cases the number of specimens is strongly increased and a few or many stations could be added, this addition to our knowledge of their geographical distribution would yet be of slight value, because nearly all the stations new for each species are found in the same triangle, the angles of which are the Banc de Gorringe, the Azores and the Canary Islands. In the former paper I enumerated 25 species of Schizopoda, and the existence of one species more was indicated; in the new material I find many specimens of the last-named form and besides same other species; the total amount of Schizopoda collected in 1904 is 32, verily a very large number. (For various reasons two of the new forms are omitted in this paper).

I beg Dr. W. T. Calman, Mr. E. W. L. Holt and Miss Mary J. Rathbun to accept my sincere thanks for services kindly rendered me and mentioned in the discussion of some of the species.

In March 1905 E.W. L. Holt and W. M. Tattersall published an important paper : « Schizopodous Crustacea from the North-East Atlantic Slope » (Rep. Sea and Inland Fisheries of Ireland,

1902-1903, Pt. II, Appendix, N° IV). The authors describe and figure a number of new forms, most of them Mysidacea, and give valuable notes on structure or distribution of many other species; the paper is quoted in the sequel.

The following few stations from 1904 are enumerated here, because they are not found in the list on p. 4 in my former paper. All animals from these additional stations have been taken with the « filet à grande ouverture ».

Stat. **1675** : lat. 35° 44' N., long. 11° 52' W.; 0 — 500$^{m}$. (Depth of the sea more than 5000$^{m}$).

Stat. **1715** : lat. 28° 04' N., long. 16° 49' 30" W.; 0 — 1000$^{m}$. (Depth of the sea 1571$^{m}$).

Stat. **1794** : lat. 31° 46' N., long. 25° W.; 0 — 3000$^{m}$. (Depth of the sea about 5425$^{m}$).

Stat. **1797** : lat. 32° 18' N., long. 23° 58' W.; 0 — 2000$^{m}$. (Depth of the sea 5422$^{m}$).

## I. Order MYSIDACEA

### **Eucopia unguiculata**, Will.-Suhm

*Chalaraspis unguiculata*, Willemoës-Suhm, Transact. Linn. Soc. London, Ser. II, Vol. I, Pt. I, 1875, p. 37-40, Pl. VIII. (At least partly).

*Eucopia australis*, G. O. Sars, op. cit. p. 55, Pls. IX-X. — Only partly, while *E. australis*, Dana, is another species.

More than fifty years ago Dana established the genus and species *Eucopia australis* on a single animal taken — from the stomach of a penguin — in lat. 66° 12' S., long. 149° 44' E., in the Antarctic Ocean.

In 1875 Willemoës-Suhm established *Chalaraspis unguiculata* on specimens from the Atlantic. In the CHALLENGER Report G. O. Sars cancelled *C. unguiculata* as synonymous with *E. australis*, Dana; besides he gave the first elaborate description, with numerous figures, of the type, but judging from his list of stations, his statement on the length, from his description and figures of the eyes and the three anterior pairs

of trunk-legs in the male (Pl. x, figs. 13, 14 and 16) and from some other of his figures, I am convinced that his material comprised at least three species. All subsequent authors followed Sars in referring every specimen from the Atlantic or the Pacific agreeing moderately well with his account of female specimens in the *CHALLENGER* Report to *E. australis*, Dana; in the treatise published a few months ago I did the same, and enumerated seven stations.

But in a fine material of Schizopoda secured by the Swedish Antarctic Expedition and received in this spring I found three specimens of an *Eucopia* resembling on the whole the common Atlantic form, but one of the specimens is so gigantic that it created suspicion on the matter. Consequently I examined the whole material at hand of *E. australis* sens. Sars, and will now give the results.

All specimens from the Atlantic — of course excepting those belonging to *E. sculpticauda*, Faxon, and *E. intermedia*, H. J. H. — and the majority of specimens collected by the *SIBOGA* in the East-Indian archipelago agree with each other; one of the largest specimens in the Monaco collection measures $29^{mm}$, an adult female in the *INGOLF* material $37^{mm}$ and a male $38^{mm}$ in length from the front end of the head to the tip of telson. All these specimens belong unquestionably to the same species, for which the following characters can be pointed out. The eye-stalks are rather short and broad, seen obliquely from above and from the side nearly oblong-ovate; the whitish or yellowish eyes (light red in living specimens), look essentially outwards, occupying more than $\frac{1}{3}$, frequently about $\frac{2}{5}$, of the outer margin of the whole appendage (eye-stalk + eye). The front margin of the carapace is slightly convex. The terminal joint of the exopod of the uropods is in the adults distinctly broader than long, in not full-grown specimens sometimes nearly as long as broad, but not longer than broad; the terminal spines on telson are very long. — All the specimens examined by Willemoës-Suhm were taken in the Atlantic; that at least the major part of them belonged to the species just characterized is quite certain, but judging from the shape of the front margin of the carapace (fig. 1 *a*) in a large male measuring $37^{mm}$, it may

be possible that at least this male belonged to *E. sculpticauda*, Faxon. In spite of this difficulty I think it justifiable to name the common Atlantic species *E. unguiculata*, Will.-Suhm. — It may be added that *E. unguiculata*, Will.-Suhm, *E. australis*, Dana, and the unnamed *Siboga* species mentioned below agree with each other in having the three anterior pairs of thoracic legs slender and no small rounded impressions or « cells » on the upper surface of telson, while *E. sculpticauda*, Faxon, and *E. intermedia*, H. J. H., — as pointed out in my former paper — have the three pairs of legs named broad or rather broad, and a portion of the dorsal surface of telson adorned with cells or rounded impressions.

In *Eucopia* the male genital apertures are found on small rounded protuberances situated on the postero-interior side of the basal joint of seventh thoracic legs. Adult males of *E. unguiculata* in the Monaco collection measure 26-28$^{mm}$ in length; they agree completely with adult females in the shape of the front margin of the carapace, in shape and colour of the eyes, in the slenderness of the three anterior pairs of thoracic legs, etc. The discovery of the real males of this species leads to a criticism of some statements in the *Challenger* Report. Sars has described and figured same parts of a male which differs considerably from his females in several features. He says (p. 57) that its « eyes are rather larger and thicker, with a darker pigment »; his fig. 13 on Pl. x represents these eyes agreeing with his description, and besides that the front margin of the carapace is considerably more convex than in *E. unguiculata*. Furthermore he figures the three anterior pairs of thoracic legs in this specimen (figs. 14 and 16 on Pl. x) as shorter and much thicker than in a female (Pl. x, fig. 2); in the text (p. 59) he mentions second and third pairs of legs as « much more powerful than in the female, the propodus being exceedingly dilated.... » He is of the opinion that the features pointed out are only sexual differences between male and female of *E. australis*, but his figures and utterances referred to prove beyond question, that his male belongs to *E. sculpticauda*, Faxon, or *E. intermedia*, H. J. H., and he has certainly overlooked that its telson shows interesting peculiarities. Sars gives

seven localities for his *E. australis*, viz. four in the Atlantic, the fifth in lat. 46° 46' S., long. 45° 41' E., the sixth in lat. 50° 1' S., long. 123° 4' E., the seventh in the North Pacific; besides he says that his largest specimen, an adult female, measures 50$^{mm}$ in length. Judging from these statements, from the fact that the very large female shown in figs. 1 and 2 on Pl. IX can scarcely belong to *E. unguiculata*, and from his representation of the male already criticized, I am convinced that Sars has mixed together at least three species of *Eucopia*.

**Eucopia australis**, Dana

*Eucopia australis*, Dana, U. S. Explor. Expedit., Crustacea, p. 609, Pl. 40, fig. 10*a*-10*m*. (Not *E. australis*, Sars).

Description. — My largest Antarctic specimen, an adult male, measures 70.5mm in length. The front margin of the carapace is a little more convex than in *E. unguiculata*. The eye-stalks are rather long, subcylindrical; the whitish eyes look forwards and occupy scarcely $\frac{1}{4}$ of the outer margin of the whole appendage. Terminal joint of the exopod of the uropods a little longer than broad. (Terminal spines on telson unfortunately lost). — Besides two immature specimens, measuring respectively 19.5 and 26$^{mm}$, are at hand. Their eye-stalks are, as might be expected, a little broader than in the adult specimen, but yet distinctly longer and more narrow than in specimens of the same length of *E. unguiculata*, while the eyes look essentially forwards, with their outer margin occupying less than $\frac{1}{4}$ of the outer margin of the appendage. The terminal spines of telson are rather short in the small — broken of in the other — specimen. — Some other features are pointed out above on p. 5.

Remarks. — Dana's Antarctic specimen — which is not extant (see below) — measured one inch. His description is imperfect and his drawings poor, but yet he says : « Eyes with cylindrical pedicels, rather small », and this statement agrees well with one of his figures which shows the eyes as terminal on slender and moderately long stalks. Judging from these particulars I think that my Antarctic specimens can safely be referred to *E. australis*, Dana.

Here I may perhaps insert a few remarks on an adult female captured by the *SIBOGA* (stat. 143). It measures 42$^{mm}$ in length and cannot be referred to any of the four above-named species, but it is, unfortunately, in a bad state of preservation, and a special investigation must be postponed. Yet it can be pointed out that the front margin of the carapace is considerably more convex than in *E. australis* or *E. unguiculata*, agreeing well with fig. 13 on Pl. x in the *CHALLENGER* Report (which represents the male belonging to *E. sculpticauda* or *E. intermedia);* the eyes are essentially terminal, and their stalks decidedly longer than in *E. unguiculata.*

**Katerythrops Oceanæ**, Holt & Tatt.

*Katerythrops Oceanæ,* Holt & Tattersall, op. cit. p. 117, Pl. xx, p. 143.

LOCALITIES. — Stat. 1844, 2 specimens; stat. 1851, 1 specimen.

REMARKS. — My largest specimen, a female with marsupium, measures 8$^{mm}$ in length. — The British authors quoted mention only two specimens taken west of Ireland.

**Euchætomera Fowleri**, Holt & Tatt.

*Euchætomera Fowleri,* Holt & Tattersall, op. cit. p. 123, Pl. xxiv, fig. 1-3, p. 144.

LOCALITY. — Stat. 1781, 1 specimen.

REMARKS. — The specimen is a male; it has two very long setæ inserted on the prominences on the end of telson mentioned by the British authors. The fine species has been established on specimens from the Bay of Biscay.

## II. Order EUPHAUSIACEA

### Genus EUPHAUSIA, Dana

Half a century ago Dana established the genus *Euphausia* with four new species which he described and figured in his

well-known gigantic work. In the *CHALLENGER* Report G. O. Sars attempted an interpretation of Dana's species, redescribed them and added seven new species to the genus; he pointed out several new excellent characters, among which the number of lateral denticles on the carapace and the shape of a leaflet or a process on the distal upper end of first antennular joint. All subsequent authors have followed the account of Sars almost without attempting any correction not only as to the species of this genus, but as to all species of the order Euphausiacea; I am apt to think that his well-merited renown, his detailed descriptions and numerous beautiful figures conveyed the impression that his work could be considered correct in nearly every detail. In my former paper I pointed out some shortcomings in his account of *Nematoscelis* and *Stylocheiron*, but further investigation shows that much more must be corrected.

Dana's descriptions and figures of his four species of *Euphausia* are so imperfect that only one of his forms, viz. the gigantic Antarctic *E. superba*, can be recognized with any certainty. I am, however, able to prove that Sars' interpretations of the three other species, *E. pellucida*, *E. splendens* and. *E. gracilis*, must be erroneous (1). — Dana says on *E. splendens*: « First joint of inner antennæ oblong and produced at apex », and « Abundant in the Atlantic in latitude 2° north, longitude 17° west. » But first antennular joint has no leaflet and is

(1) After the manuscript to this paper had been sent to the press, I became aware of that Stebbing in his paper « On some Crustacea from the Falkland Islands collected by Mr. Rupert Vallentin » (Proc. Zool. Soc. London, May 22, 1900) sets forth critical remarks on Sars' interpretations of Dana's species of the present genus. Stebbing pointed out numerous differences between the descriptions and figures published by Dana and those given by Sars of the forms interpreted as identical; furthermore he re-established *E. Mülleri*, Claus, and *E. bidentata*, G. O. S., as valid species. But his criticism being based only on the literature — because he evidently did not possess any material of the forms in question — his results are, and must necessarily be, rather imperfect. He did not cancel any of Dana's species as unrecognisable, his re-establishment of *E. Mülleri*, Claus, is correct, but from want of material he did not discover that *E. bidentata*, G. O. S., is the same species, and that *E. pellucida* as figured by Sars can not be identical with any form inhabiting the European seas; etc. But he has pointed out that the interpretations in question given by Sars are at least very dubious, and this merit ought to be emphasized.

distally slightly produced above in *E. splendens,* G. O. S., furthermore this species has never been taken in the Northern or the tropical Atlantic. Sars enumerates three localities in the southern Atlantic or off the Cape of Good Hope, all southof lat. 34° S. (and besides one station in the southern Pacific); the Copenhagen Museum possesses numerous specimens from three places south of or far south-west of the Cape of Good Hope and from various localities in the Pacific; in all probability *E. splendens,* G. O. S., does not inhabit the tropical Atlantic. *E. splendens,* Dana, is perhaps identical with *E. Mülleri,* Claus, but it cannot be proved, because, according to kind information from Miss Mary J. Rathbun, « no types of Dana's species of *Euphausia* or *Eucopia* are extant »; wishing, however, to avoid further confusion I will cancel Dana's species as unrecognisable; for the species described by Sars as *E. splendens* I propose the name *E. lucens.*

Dana writes on *E. gracilis* : « Length, half an inch » — which is the same size as he gives on *E. splendens* and *E. pellucida* — and : « First joint of inner antennæ sparingly produced and acute at apex ». But in *E. gracilis,* G. O. S., the basal antennular joint has no process or leaflet above at the end which is not acute, and according to Sars himself this species, of which he had « a good many specimens » measures only « about $10^{mm}$ »; it is in reality not only a very small but an exceedingly slender species, while *E. gracilis,* Dana, according to Dana's figure, is even less slender than *E. pellucida* and must be a good deal larger than *E. gracilis,* G. O. S. *E. gracilis,* Dana, is therefore not identical with *E. gracilis,* G. O. S., but it must be discarded as quite unrecognisable; for the characteristic *E. gracilis,* G. O. S., I propose the denomination *E. tenera.*

According to the description and the figures of Sars, *E. pellucida,* G. O. S., is distinguished by possessing two pairs of lateral denticles on the carapace, while only one pair or no denticle at all is found in the other forms of the genus. But I have four excellent species with two pairs of lateral denticles, each of these species from a large number (more than twenty) stations, and judging from the list of stations given by Sars and from his

enumerations of synonyms I am sure that he has mixed together at least three of these species. Dana figures *E. pellucida* as a very slender species with small eyes; if his figures be tolerably correct none of my four species can be referred to that form. I suppose that Dana has examined specimens of *E. gibba*, G. O. S., which on the whole agrees well with his figures and besides is common and has a wide distribution, but as he does not mention or figure the thin process on third abdominal segment the question can not be settled. I must therefore discard *E. pellucida*, Dana, as unrecognisable, and will now give a brief account of the four species at hand.

*Conspectus of the Species possessing two pairs of lateral denticles on the carapace.*

A. Front part of the carapace covers at most half of the eye-stalks, and most frequently only the insertion or nothing of these stalks is overlapped.

a. Leaflet on the upper end of first antennular joint has the distal margin straight or slightly convex and deeply pectinate with several (6-8) setiform denticles; its outer angle is produced into a narrow process with about three similar denticles.................. *E. Mülleri*, Claus

b. Leaflet on the upper end of first antennular joint either oblong triangular or, generally, distally bifid or with the distal margin rather concave; a row of setiform denticles is never found, but frequently the distal angles of the leaflet, and in rare cases a small angle on the concave margin, are produced into such denticles.

α. Font part of carapace short with a narrowly triangular rostrum well developed. Outer distal angle on the upper side of second antennular joint without any spiniform process, at most with a conical tubercle which is only as long as or shorter than a tubercle or process on the inner angle.

†. Inner distal angle on upper side of second antennular joint with a spine which is somewhat or much longer than the tubercle on the outer angle. Leaflet on first antennular joint in the male long, oblong triangular and much recurved, in the female vertical or a little recurved with the distal margin rather deeply concave ........ *E. recurva*, n. sp.

††. Inner and outer distal angles on the upper side of second antennular joint similarly shaped, either obtuse or with a rather low conical tubercle. Leaflet on first antennular joint similar in both sexes, directed obliquely upwards and forwards, rather small and distally bifid........ *E. mutica*, n. sp.

β. Front part of the carapace somewhat produced, triangular, with the front angle measuring less than 90°; rostrum obsolete or very short, narrow. Outer angle on the upper side of second antennular joint with a conspicuous spiniform process; inner angle obtuse.. *E. brevis*, n. sp.

B. Front part of carapace proximally much expanded, overlapping almost totally the eye-stalks. (Rostrum obsolete)... *E. diomedeæ*, Ortm.

In this conspectus and in the following descriptions it is seen that the leaflet on first and the armature of second antennular joint must be carefully examined. Seen vertically from above or from the side the exact shape of these parts can not be made out; I may recommend to take the animal between two fingers of the left hand, a good pocket-lens between two fingers of the right hand, and examine the parts in question obliquely from in front while the distal part of the antennulæ is bent somewhat downwards by the third finger of the right hand.

**Euphausia Mülleri**, Claus

*Euphausia Mülleri*, Claus, Zeitschr. wiss. Zool. Vol. XIII, 1863, p. 444, Pls. XXVIII-XXIX, figs. 29-45.

*Thysanopoda bidentata*, G. O. Sars, Christiania Vidensk. Selsk. Forh. 1882, n° 18, p. 50, Pl. 1, figs. 11-14.

Description. — The rostrum is well developed, very narrowly triangular, and generally rather long, longer than the eye-stalks, while the front part of the carapace behind the rostrum is a very short triangle, covering at most only the base of the eye-stalks. The leaflet on the upper end of first antennular joint is rather large, broader than high, and directed obliquely upwards and forwards; its distal margin is straight or slightly convex, deeply pectinate, with 6 to 8 very slender, setiform denticles; the outer angle of the leaflet is produced into an oblique narrow process with about three similar setiform denticles. Even in very small specimens, measuring scarcely $6^{mm}$ in length, the margin of the leaflet has some few of these characteristic setiform denticles. Upper distal end of second antennular joint has on each angle an obliquely conical tubercle which generally is very conspicuous in large, feebly developed in small, specimens. — Length of large specimens from the Mediterranean and of one single specimen from stat. 1639, 19.5 mm; other large Atlantic specimens taken in 1904 measure scarcely 16 mm.

Localities. — Stat. 1639, 35 specimens; stat. 1675, 1 specimen; stat. 1676, 6 specimens; stat. 1715, 5 specimens; stat. 1736, 1 specimen; stat. 1749, 1 specimen; stat. 1768, 33 specimens; stat. 1834, 407 specimens; stat. 1844, 9 specimens; stat. 1849, 106 specimens; stat. 1851, 70 specimens; stat. 1856, 16 specimens; stat. 1869, 32 specimens; stat. 1874, 24 specimens.

Distribution. — The Copenhagen Museum possesses a large number of specimens from 24 localities nearly uniformly distributed in the Atlantic between lat. 46° 23' N. and 21° 40' S. But the species goes considerably further northwards, as a specimen has been taken by Sars in about lat. 63 1/2° N. near the Norwegian coast. I have captured it in the harbour of Messina, and it is common in the western half of the Mediterranean (material from Monaco). In all probability the species inhabits only the Atlantic; besides it has not been found south of lat. 21° 40' S., though the Copenhagen Museum possesses several other species from a good number of localities in the Atlantic between lat. 22° S. and lat. 38° S.

Remarks. — This species is easily distinguished from all other forms by the adornment of the antennular leaflet. Claus established *E. Mülleri* on specimens from Messina; he writes that its basal antennular joint « neben einem mit Borsten dicht besetzten Höcker einen geweihartigen Auswuchs entsendet », and this latter part of the sentence is well-chosen because the leaflet in reality reminds of a branch of *Cervus Alces*. — *Thysanopoda bidentata*, G. O. Sars, is the same species; Sars has given a good description and very characteristic figures of his specimen; it may only be noted that the denticles of the leaflet — certainly accidentally — had been recurved in a way never seen by me. It is easily seen that figs. 1, 2 and 5 on Pl. xi in the *Challenger* Report do not represent animals belonging to *E. Mülleri*; on these and some other figures on Pl. xi and xii in that work I refer to my « Remarks » on *E. mutica*.

It is an interesting fact that many of the specimens from the Mediterranean are conspicuously larger than my individuals from the Atlantic, a single specimen excepted.

**Euphausia recurva**, n. sp.

Description. — The rostrum is generally about as long as the eye-stalks, thus frequently a little shorter than in *E. Mülleri*, while the front part of carapace is short as in that species, covering at most the base of the eye-stalks. The leaflet on first antennular joint is in the adult male long or very long, oblong triangular with the end less or more setiform, much recurved, frequently reaching nearly the inner side of the eyes. In the female this leaflet is vertical or a little recurved, moderately broad with the lateral margins parallel, while the distal margin is deeply and less or more obliquely concave; the distal part of the leaflet is therefore shaped as two triangular acute lobes either nearly equal in length or the inner somewhat or considerably longer than the outer. In both sexes second antennular joint has on the upper outer angle a subconical scarcely acute tubercle, while the upper inner angle has a slender, spiniform, acute process directed much forwards and somewhat or much longer than the tubercle mentioned. — Length of the largest

specimen, a female, 17$^{mm}$, but numerous adult specimens are considerably smaller, measuring only about 11-13$^{mm}$.

DISTRIBUTION. — This species has never been found in the North Atlantic. The Copenhagen Museum possesses a rich material from in all 28 localities, and my statements are founded exclusively on that collection. The species is common in the South Atlantic from lat. 38° S. to lat. 29° 20' S., and some specimens have been captured in lat. 18° S., long. 2° W.; furthermore it is common in the area between lat. 30° S. and lat. 40° S. from the Cape of Good Hope to about long. 100° E.; finally some specimens have been taken near the southern end of Japan, viz. in lat. 31° 20' N., long. 132° 29' E.

REMARKS. — The male is easily distinguished from every other species by the shape of the antennular leaflet; the most valuable difference between the female of this species and of the two following forms is the armature of second antennular joint, but the shape and direction of the leaflet can also be used. — As to two of the figures given by Sars I refer to « Remarks » on *E. mutica*.

**Euphausia mutica**, n. sp.

DESCRIPTION. — Front part of carapace and rostrum shaped as in *E. recurva*. Leaflet on first antennular joint similar in both sexes, rather narrow, directed upwards and somewhat or much forwards, distally deeply cleft by a subtriangular incision; each lateral part is produced into a setiform process. Second antennular joint has both distal angles on the upper side similar in shape, either obtuse or each armed with an obliquely conical tubercle, but a slender spiniform process is never found. — Length of a large specimen (in the *SIBOGA* collection) 15$^{mm}$.

DISTRIBUTION. — No specimen is found in the Monaco material collected during 1904; the species seems to be wanting in the eastern Atlantic from Great Britain to a little south of the Canary Islands. But it has been taken in the Sargasso Sea west of long. 40° W., south of lat. 42° N. (Monaco : stat. 137 and stat. 142; Copenhagen Museum), in lat. 24° N., long. 22° W., and in the tropical and southern Atlantic to lat. 38° S. Besides

I have seen specimens (in the Copenhagen Museum) from the Red Sea, from various localities in the Indian Ocean and from several places situated along south-eastern Asia from the Gulf of Siam to the southern end of Japan and near the Philippine Islands.

REMARKS. — Figs. 1 and 2 — representing an antennula from above and from the side — on Pl. XII in the *CHALLENGER* Report seem to have been drawn from a specimen of this species. The adornment of the antennula in the figures on Pl. XI has not been drawn sufficiently correct; for this reason it can not be decided to which species each of the specimens figured really belongs; judging from the size of the animal I am apt to think that figs. 1, 2 and 5 on Pl. XI represent a specimen of *E. recurva*, though the leaflet is not correct.

**Euphausia brevis**, n. sp.

DESCRIPTION. — The front part of the carapace is more produced than in any of the three preceding species; it constitutes a triangle with the anterior angle measuring less than 90°, and it covers a portion, at the most about half, of the eye-stalks. The rostrum is either obsolete or very short, narrow. The lateral denticles on the carapace, especially those of first pair, are smaller than in the three preceding species. The eyes are also a little smaller than in those forms.

The leaflet on first antennular joint is directed upwards and only slightly forwards; it is proportionally broad and short with the upper margin less or more concave, the distal lateral angles acute or produced into very short setiform processes; frequently this concave distal margin shows a small angle sometimes produced as a short setiform denticle. Second antennular joint has the upper inner angle obtuse, while the outer upper angle is thickened and adorned with a fine spiniform process directed much forwards; this spine is rather large or small but always conspicuous, either nearly straight or frequently distinctly curved. — Length of adult specimens 9-10$^{mm}$.

LOCALITIES. — Stat. 1715, 15 specimens; stat. 1736, 11 specimens; stat. 1749, 17 specimens; stat. 1760, 21 specimens;

stat. 1768, 17 specimens; stat. 1781, 12 specimens; stat. 1749, 9 specimens; stat. 1797, 8 specimens; stat. 1800, 2 specimens; stat. 1802, 4 specimens; stat. 1834, 3 specimens: stat. 1849, 1 specimen; stat. 1856, 15 specimens.

Distribution. — This species has not been taken in the eastern part of the Atlantic off the European coast, but in the Sargasso Sea in lat. 40 3/4° - 41 2/3° N., long. 40° - 41 2/3° W., and in the Mediterranean (Monaco collection). The Copenhagen Museum possesses specimens from lat. 37° N., long. 41° W., from. lat. 33° N., long. 47° W., from lat. 24° N., long. 22° W., from two localities in the Atlantic respectively near the northern and the southern tropic, from a place near lat. 23° S., long. 81° E., and from the southern end of Japan.

Remarks. — This small species is easily distinguished from the three preceding forms, but it is probably closely allied to — if not identical with — the following species.

**Euphausia diomedeæ, Ortm.**

*Euphausia diomedeæ*, Ortmann, Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. xxv, 1894, p. 102, fig. 3.

Ortmann writes : « Frontal part of the carapace produced as a broad triangular-pointed plate, arched over the eyes, and covering their peduncles »; according to his figure the proximal portion of this frontal part is more expanded and its margin more convex than in *E. brevis*, leaving only a very narrow part of the eye-stalks uncovered; the tip is acute, but a narrow rostrum is not developed. Furthermore the author states : « Basal joint of antennula with a projecting leaflet above, divided into two lappets at the top ». But on his figure the shape of these two leaflets is in all probability rather incorrect; besides no armature is shown at the end of second antennular joint, but whether a spine is really wanting or only overlooked must remain uncertain. The species has been established on two specimens taken by the *ALBATROSS* near the Galopagos Islands. Ortmann's opinion : « Perhaps *E. diomedeæ* might be better regarded as a variety of *E. pellucida* », is certainly wrong, but possibly it may be identical with my *E. brevis*. Ortmann does

not give the length of his specimens, and his representation of the antennula is defective, but the front part of the carapace is so much expanded and covers so much of the eye-stalks that I — at least provisionally — must consider *E. brevis* as distinct from *E. diomedeæ*.

**Euphausia gibba**, G. O. Sars

*Euphausia gibba*, G. O. Sars, op. cit., p. 91, Pl. xvi, figs. 1-8.
— *pseudogibba*, Ortmann, op. cit., p. 12, Pl. i, fig. 6.

In my former paper I referred a large number of specimens from 12 stations to *E. pseudogibba*, Ortm., being sure that this reference was correct, but not investigating the question whether *E. pseudogibba* can be maintained as a species distinct from *E. gibba*, G. O. Sars. The Copenhagen Museum possesses a large material from the Atlantic, the Indian Ocean, etc., and I have now arrived at the result that the two species are identical. Sars has drawn the sixth abdominal segment a little too long; the process from the end of first antennular joint varies a little in shape, being sometimes as described by Ortmann, but in other specimens with a small or nearly rudimentary tooth at the base on the outer side, as the right antennula in Sars' fig. 2 (while the process of the left antennula in the same figure is erroneous). The other differences mentioned by Ortmann are of no value.

## Genus THYSANOPODA, H. Milne-Edw.

Numerous species belonging to this genus live in the Atlantic Ocean. In my former paper I enumerated 10, 5 of which were described as new; to day I am able to add 2 further species. While several of these 12 forms are very easy to distinguish and determine with absolute certainty, others are rather difficult : the descriptions and figures hitherto given of some of the species inhabiting the Atlantic or the Pacific are scarcely sufficient for recognition with absolute certainty.

Especially the shape of the front part of the carapace and the lobes or processes on the two proximal joints of the antennulæ ought to be described more minutely and figured more correctly than hitherto done. Scarcely half-grown or at least still smaller specimens show a somewhat other shape of the front part of the carapace than that observed in the adults. Local variation as to size of adult specimens and as to the shape of antennular lobes or processes ought to looked for. In future papers I will attempt to fill up these defects in our knowledge as well as possible; here I must confine myself to comments on some few species.

A. Carapace with a pair of lateral marginal denticles near the posterior end.

**Thysanopoda æqualis**, n. sp.

Description. — Allied to *T. obtusifrons*, G. O. Sars, and *T. vulgaris*, H. J. H., but sharply distinguished by the shape of the lobe from first antennular joint. — The anterior third of the upper side of the carapace is adorned with a low keel which terminates at some distance from the anterior end; slightly behind this end we find a mesial excavation of some breadth, and this excavation goes so far backwards that its posterior portion encompasses on both sides the anterior part of the keel mentioned; outside the excavation the surface is slightly raised so that the impression is conveyed that two very broad and low keels bound the excavation mentioned. Seen from above, the front margin of the carapace is shaped nearly as in *T. obtusifrons*, G. O. Sars (*Challenger* Rep. Pl. xviii, fig. 2), but the end does not protrude so near to the front margin of the eyes as — according to the figure referred to — is the case in the last-named species. Seen from the side, the front tip of the carapace shows scarcely any vestige of the minute vertical tooth observed in *T. vulgaris*. The carapace is otherwise as in *T. vulgaris*, with the lateral denticles well developed. Eyes as in *T. vulgaris*. The lobe from first antennular joint is large, covering about half of the second joint, and very peculiarly shaped.

Seen from the side, the terminal part of first joint is suddenly raised very considerably above the upper surface of the remainder of the joint; seen from above, the posterior margin of this thickened portion is strongly convex. The lobe itself, which proceeds from that thickened part, is a rather flat plate, at the base a little narrower than the proximal part of second joint, but its outer margin proceeds not only forwards but considerably outwards, so that the distal part of the lobe covers nearly or completely the total breadth of second joint; the front margin of the lobe is obliquely and considerably concave, the outer distal part of the lobe being produced as a triangular plate directed forwards and somewhat outwards, with its terminal angle very acute but not spiniform; the inner front angle of the lobe measures about 80° or 90°. The upper surface of the lobe shows a scabrous appearance, being set with a number of generally short setæ, which are much shorter than the curved setæ on the vaulted part of the joint. Second antennular joint without any spine; its upper inner end is produced into a rather short lobe covering a rather small part of third joint, as in *T. vulgaris* and some other species. Abdomen without any dorsal spine. The endopod of the uropods reaches about to the tip of telson, and is a little shorter than the exopod. — Length of the largest specimen, an adult female, $19^{mm}$.

Localities. — Stat. 1715, 18 specimens; stat. 1736, 4 specimens; stat. 1749, 2 specimens; stat. 1760, 1 young specimen; stat. 1768, 1 specimen; stat. 1781, 2 specimens; stat. 1794, 6 specimens; stat. 1797, 10 specimens; stat. 1800, 4 specimens; stat. 1802, 2 specimens; stat. 1851, 1 specimen; stat. 1856, 3 specimens.

Remarks. — This species resembles in general aspect so closely *T. vulgaris* that it is absolutely necessary to examine the shape of the lobe from first antennular joint in every specimen. But this lobe deviates so much in shape from that in any other species hitherto described that *T. æqualis* must be considered a sharply defined species. Even specimens measuring only $6.5\text{-}7^{mm}$ in length have that lobe so well developed that they can be determined with certainty, but the lobe is yet proportionately

much smaller than in large animals, and the front end of carapace shows — as might be expected — a different shape in such specimens, while in half-grown animals the lobe and the front part of the carapace have assumed respectively nearly the final size and shape.

In my former paper I pronounced the opinion that « the *Plankton* specimens referred by Ortmann to *T. obtusifrons* certainly belong to *T. vulgaris* ». Having now two distinct but closely allied species with lateral denticles on the carapace well developed, it is of course impossible to decide whether the specimens seen by Ortmann belong to *T. vulgaris* or to *T. æqualis*; most probably both species were present in the material in question. — Some informance on the real *T. obtusifrons*, G. O. S., is given below in « Remarks » on *T. vulgaris*.

**Thysanopoda vulgaris**, H. J. H.

*Thysanopoda vulgaris*, H. J. Hansen, Bull. Musée Océanogr. n° 30, p. 15.

Description. — The front part of the carapace almost as in *T. æqualis*, but the end has a quite minute conical vertical tooth or at least a vestige of that tooth. The lateral marginal denticles on the carapace near its posterior end are well developed. The lobe from first antennular joint is characteristic; it covers the inner basal part of the upper surface of second joint, the portion overlapped being decidedly less than half and almost only 1/3 of the length of the joint, and not fully half of its breadth, thus only about 1/6 of its whole upper surface. The lobe is as long as, or a little longer than, broad and somewhat broader at the base than in front; its anterior margin is transverse, a little convex or feebly concave, the front outer angle being either produced into a tiny triangular tooth or rounded; the shape of this anterior margin is, however, often not very easy to make out, because the setæ on the surface of the lobe, which are longer than in *T. æqualis*, proceed beyond the margin named, concealing it to some degree. — As to other particulars on this species I refer to my earlier description.

Localities. — Stat. 1676, 2 specimens; stat. 1749, 3 specimens; stat. 1760, 5 specimens; stat. 1768, 1 specimen; stat. 1794, 1 specimen; stat. 1797, 4 specimens; stat. 1800, 1 specimen; (stat. 1802, 1 very small, dubious specimen); stat. 1849, 1 specimen; stat. 1856, 1 specimen. — I give this revised list of stations, because in the former paper I had not separated some specimens of *T. æqualis* from the present form.

Remarks. — As pointed out in my former treatise *T. obtusifrons*, G. O. S., differs — according to the description and the figures in the *Challenger* Report — in four features from *T. vulgaris*. Two of the three specimens, all from the Pacific, on which Sars established his *T. obtusifrons*, are preserved in the British Museum. Recently Dr. Calman has kindly examined some parts of these specimens for me; his letter and sketches show, however, that they differ from each other and from the representation in the *Challenger* work. Dr. Calman writes that the specimen « from Station 285, lat. 32° 36' S., long. 137° 43' W., is marked as the « Type ». I cannot see any denticles on the sides of the carapace. At the most, there is a *very minute* mark near the position where the denticle would lie, which *might* be the scar left if the very small denticle were broken off. On the other side of the specimen the edge of the carapace is damaged at this place ». His sketch shows the antennular lobe from first joint to be about as large as in *T. vulgaris*, while its outer distal angle or the front margin near that angle is produced into a small triangular tooth. But on the other specimen Dr. Calman writes that « it has a pair of *very distinct* lateral denticles on the carapace near the posterior margin », and that its « antennular lobe..... has a very different outline from that of the type »; according to his sketch this lobe agrees as to size and shape of its front margin more with that in *T. æqualis* than with the lobe of the « type ». Judging from these particulars I am sure that Sars has referred two species to his *T. obtusifrons*, furthermore I am less convinced that *T. vulgaris*, H. J. H., is a species distinct from *T. obtusifrons*, G. O. S., in spite of the differences between the representation given by Sars and my specimens from the Atlantic. But having no material from the

south-eastern Pacific and remembering the sentence « præstat distinguere quam confundere », I think it ought to be preferred — at least until a number of specimens from that part of the Pacific are at hand — to consider *T. obtusifrons*, G. O. S., as a species having the lateral denticles mentioned obsolete or wanting, maintaining the Atlantic *T. vulgaris* as a separate species, in which those denticles are well developed. — On the Atlantic material referred by Ortmann to *T. obtusifrons* a few words are said above in « Remarks » on *T. æqualis*.

B. Carapace without lateral marginal denticles.

**Thysanopoda acutifrons**, Holt & Tatt.

*Thysanopoda acutifrons*, Holt & Tattersall, op. cit., p. 102 and p. 134. (Immature specimens).

*Thysanopoda pectinata*, H.J. Hansen, Bull. Musée Océanogr. n° 30, p. 16, fig. 12 (Not *T. pectinata*, Ortm.)

During the period 1895-1904 the Copenhagen Museum gradually obtained a good number of specimens of a large, clumsy species from various localities in the boreal area of the Atlantic. I had referred this species to *T. pectinata*, Ortmann, because it agrees well with the figure given by that author and as to most particulars with his rather brief description. In the Monaco material I found 2 specimens from station 1639 of the same species; consequently I referred them to *T. pectinata* and published some notes accompanied with a figure. But while determining the Monaco material from earlier years, I met with a single large specimen which differs sharply from the species interpreted by me as *T. pectinata* in the shape of the rostrum and in shape and armature of the lobe from first antennular joint. In both particulars, and especially in the armature of the lobe, this specimen agrees so well with Ortmann's description — though not with his figure — of *T. pectinata* that it must be referred to this species. The specimens referred in my former paper to *T. pectinata* belong therefore to a different species, but fortunately it is not necessary to create a new name. Some

months ago Holt & Tattersall established a new species, *T. acutifrons;* the study of their typical specimens kindly lent me gives the result that some of them are immature specimens of the species formerly referred by me to *T. pectinata*, while two others of them are adult or subadult specimens of *T. distinguenda*, H. J. H. I will now give a description of the front part of carapace and the lobe from first antennular lobe in *T. acutifrons* for comparison with the following description of the real *T. pectinata* Ortm., and besides some remarks on the differences between *T. acutifrons* and *T. distinguenda.*

In nearly full-grown or adult specimens of *T. acutifrons* the front part of carapace constitutes, seen from above, a rather low triangle : the most proximal part of its lateral margin is slightly concave, the distal part slightly convex, the distal angle measures 110°-120° and terminates in a tiny tooth directed upwards or obliquely upwards and forwards. In specimens being only half-grown or little more than half-grown the triangle mentioned is a little longer, the distal part of its lateral margins is straight, the terminal angle measures only about 90° or rarely about 100°, and the tip is sometimes produced into a tiny process directed essentially forwards; in still smaller specimens the triangle is still longer, the terminal angle 85°-80°, and the tip more produced as a tiny subhorizontal process. The upper surface of the front part of the carapace is shaped essentially as in *T. vulgaris* and *T. æqualis*, but the mesial keel is higher at the dorsal organ. The eyes are rather small, brown. The lobe from first antennular joint is, seen from above, oblong, longer than broad, rather small, occupying slightly more than the inner third of the proximal part of the upper surface of second joint; its outer margin is nearly parallel with the mesial line, while the distal portion of its inner margin is directed obliquely outwards; it terminates in a short acute process which, seen from the side (fig. 12 in my former paper), is triangular and in rather large or adult specimens shorter than deep, in about half-grown or still smaller specimens sometimes about as long as deep. From the inner oblique margin of the lobe the stiff coupling setæ (described in my former paper) proceed. A broad,

rather short lobe from second antennular joint has no spine. Abdomen without dorsal spines. The endopod of the uropods overreaches somewhat the tip of telson, but is yet shorter than the exopod. — Length of the largest specimen seen (from *INGOLF*) 43$^{mm}$; length of the largest specimen in the Monaco collection (from Stat. 1639) 31$^{mm}$.

LOCALITIES. — Stat. 1639, 4 specimens (3 of them less than half-grown). Among material from 1903 I found a large mutilated specimen from Stat. 1583 : lat. 47° 36' N., long. 7° 38' W., 1490$^{m}$. — In my future *INGOLF* Report several other localities from the boreal area of the Atlantic will be enumerated; the species has besides been captured west of Ireland (Holt & Tattersall).

REMARKS. — Large specimens of this species are clumsy; half-grown or still smaller specimens are rather slender. Ortmann's figure of his *T. pectinata* — showing the animal from the side — agrees as to antennulæ and rostrum better with *T. acutifrons* than with *T. pectinata* itself. Ortmann says, however, that the proximal antennular joint has above a broad protruding leaflet « dessen vorderer Rand in ca. 10 kammförmige Dörnchen ausläuft », and that the front end of the carapace is « stumpf gerundet (wie bei obtusifrons) ». Seeing that my specimens of a big species agreed on the whole well with other points of his description and in all particulars with his figure, I interpreted in my former treatise the row of stiff coupling setæ as his « Dörnchen », but having now seen a specimen — to be described below — possessing *both* a transverse row of spiniform denticles and the row of coupling setæ on the oblique inner margin, no doubt exists as to the determination.

**Thysanopoda distinguenda**, H. J. H.

*Thysanopoda distinguenda*, H. J. Hansen, Bull. Musée Océanogr., n° 30, p. 17, fig. 13.

Of this species I have now 24 specimens — most of them full-grown — from 11 stations situated in the triangular area : Banc de Gorringe, the Azores and the Canary Islands. Besides

a couple among the typical specimens of *T. acutifrons*, Holt & Tatt., belong to the same form; they were taken in the Atlantic west of Ireland. It may be useful to add some remarks to my earlier description.

Adult specimens of *T. distinguenda* measure generally 20-23$^{mm}$; a single unusually large female specimen measures 25$^{mm}$ in length. Half-grown or a little larger specimens of *T. acutifrons* are thus as long as adult specimens of *T. distinguenda*; I will therefore point out the differences between such *specimens of the same length of both species.* The integuments of the body are a little more firmly chitinized in *T. distinguenda* than in *T. acutifrons*. The front margin of the carapace in *T. distinguenda* is shaped about as in adult specimens of *T. acutifrons*, having the major distal part of each half a little convex, the terminal angle measuring about 110°, and the tip adorned with a tiny tooth directed considerably or nearly vertically upwards, while half-grown specimens of *T. acutifrons* — as mentioned above — have the front part of the carapace more produced, the distal angle smaller, etc. The eyes are darker and distinctly smaller in *T. distinguenda* than in young specimens of the same length of *T. acutifrons*. The lobe from first antennular joint differs sharply in one particular: in *T. distinguenda* the terminal process is, seen from the side, somewhat or considerably longer than deep, with its distal part very slender, spiniform (in specimens not very well preserved this spiniform end is sometimes mutilated); in half-grown specimens of *T. acutifrons* this process is generally shorter than, sometimes at the most as long as, deep.

### **Thysanopoda pectinata,** Ortm.

*Thysanopoda pectinata*, Ortmann, op. cit., p. 10, Pl. 1, fig., 4, (not *T. pectinata*, H. J. H.)

Description. — A single somewhat mutilated large specimen is at hand. — The anterior part of the carapace differs much from that in *T. acutifrons*; seen from above it is considerably produced but not triangular, because the front end is broad and very obtuse, while the lateral margins of the part produced

are considerably concave, constituting a kind of orbits; the lateral edges of the part produced are even bent a little upwards, so that the dorsal surface is a little excavated along the margins. The mesial keel is about as in *T. æqualis*, but the excavation surrounding its anterior part is deep in front. Seen from the side, the front end of the carapace is cut off, with the front margin itself sloping even upwards and a little backwards, but just on the front end of the upper surface a small vertical cone is observed : the whole front part is therefore, when seen from the side, shaped exactly as in *T. insignis*, H. J. H. (op. cit., fig. 18). The carapace without lateral denticles and without vestige of any gastro-hepatic groove. Eyes a little larger than in *T. acutifrons*, completely black; the eye-stalks without any tubercle near the cornea. The lobe from first antennular lobe is very interesting; seen from above — and not taking the distal elevated setose part of the joint into account — it is a transverse plate, which is considerably broader than long but yet somewhat more narrow than the second joint; the front margin of the plate is a little convex and very deeply serrate, with 9-12 slender, spiniform saw-teeth; the inner margin of the lobe proceeds downwards and somewhat backwards on the inner side of the antennula and bears the row of strong oblique coupling setæ. The lobe from second joint is, seen from above, rather large, subquadrangular, without any spine or process. Maxillulæ about as in *T. lateralis*, H. J. H. (op. cit., fig. 15). Abdomen without dorsal spines. — Length of the specimen examined 37.5$^{mm}$; Ortmann's specimen measured 44$^{mm}$.

LOCALITY. — Stat. 650 (1896) : lat. 36° 54' N., long. 23°-23° 12' W., 4400$^{m}$; 1 specimen.

REMARKS. — By the armature and shape of the antennular lobe described this species is easily distinguished from all other forms of *Thysanopoda* hitherto known. Judging from the armature of that lobe my determination is certainly correct, though Ortmann's brief description of the shape and adornment of the anterior part of the carapace agrees badly with the features described above and not at all with his drawing. As to some other points I refer to « Remarks » on *T. acutifrons*.

## Genus THYSANOËSSA, G. O. Sars

### **Thysanoëssa parva,** H. J. H.

Of this species I have now looked through more than 1600 specimens taken in 14 stations during 1904; all these stations are situated in the triangular area : Banc de Gorringe, the Azores, the Canary Islands.

Nearly all adult specimens measure only 9-10$^{mm}$, but some few specimens are larger. The largest male seen measures 11,5$^{mm}$, the largest female 13$^{mm}$; both these specimens are from stat. 1794.

Among the differences between *T. parva* and *T. gregaria* pointed out in my former paper those drawn from the setæ on the elongate (first) pairs of legs are the best. Here I can add another still better character. In *T. gregaria* the endopods of second, third and fourth pairs of legs have the setæ along the lower margin of fifth and sixth joints robust and long, as long as, or longer than, the terminal setæ on seventh joint, and strongly « ciliated », viz. adorned with numerous short lateral hairs easily seen with an enlargement of about 30 times (compare figs. 11, 13 and 14 on Pl. XXII in the *CHALLENGER* Report). In *T. parva* the setæ along the lower side of the same joints of second-fourth legs are thin, much shorter than some of the terminal setæ, and even with an enlargement of more than 100 times no vestige of « ciliæ » can be discovered. Rather similar differences are found between the setæ on the lower side of fifth and sixth joints of the maxillipeds, but in these appendages one of the terminal setæ is exceedingly long and ciliated in both species. Therefore, if only one single endopod of one of the four anterior pairs of legs, or even only a maxilliped, has been preserved it is easy to decide whether the specimen in question belongs to *T. parva* or it is a small specimen of *T. gregaria.* If a specimen measuring 10 to 13$^{mm}$ has lost all the five pairs of appendages mentioned, it may sometimes be difficult to determine it with absolute certainty.

**Thysanoëssa gregaria**, G. O. Sars

LOCALITIES. — Stat. 1715, 22 specimens (together with 13 specimens of *T. parva)*; stat. 1760, 1 specimen; stat. 1849, 1 specimen.

REMARKS. — This species seems to be rare in the area explored, wherefore I give a new, complete list of the localities.

## Genus NEMATOSCELIS, G. O. Sars

At present I am acquainted with three species from the Atlantic, viz. *N. megalops*, G. O. S., *N. microps*, G. O. S. (including *N. mantis*, Chun, and *N. rostrata*, G. O. S., as synonyms) and *N. tenella*, G. O. Sars; only the two first-named forms have been dealt with in my former paper. *N. megalops* is omitted here, but the two other species must be mentioned.

**Nematoscelis microps**, G. O. Sars

Of this species I have now seen more than 250 specimens taken during 1904; besides I have examined a good number captured by the *SIBOGA*. In my former paper the main differences as to lateral denticles on the carapace and shape of rostrum in adult females, subadult females, adult males, and young or very young specimens have been pointed out; some further particulars are to be mentioned presently.

In very small specimens measuring 6-8$^{mm}$ in length the upper section of the eyes is much smaller than the lower part, but the eyes are quite black as in the adults; a little behind the rostrum the mesial line of the carapace is rather suddenly raised at the dorsal organ as a short keel *(N. rostrata*, G. O. S.), and the rostrum is a very long triangle with the base broad. In about half-grown specimens that upper section of the eyes is somewhat or a little smaller than the lower part; in rather large or full-grown specimens the upper section is slightly

smaller than, or fully as large as, or, in very large specimens, rarely slightly larger than, the lower one; the short dorsal keel is less or even feebly developed, but, seen from the side, a very obtuse angle is always visible at the mesial dorsal organ. In the egg-bearing females from the Monaco collection the rostrum is always rather long or long, very or exceedingly narrow; the meros of the elongate legs reaches considerably beyond the tip of the antennular peduncle, the distance between its end and that of the peduncle being as long as, or a little shorter than, the sum of the two distal joints of the last-named appendage. It must, however, be added, that egg-bearing specimens differ considerably in length from each other and show conspicuous difference in the shape of rostrum : in large females the rostrum is not only absolutely but proportionately longer and narrower than sometimes is the case in smaller specimens, being very narrowly triangular in the latter but nearly subulate, thus exceedingly narrow, in the former individuals. The largest adult female from the Atlantic measures $19^{mm}$ in length. — The adult males are somewhat shorter than the females, and differ in several particulars. The two distal joints of the antennulæ are shorter and thicker than in the female, third joint somewhat shorter than second — in the female these joints are equal in length — a tuft of sensory hairs originates on the basal part of the outer flagellum, finally the distance from the end of meros of the elongate legs to the tip of the antennular peduncle is about as long as one of the distal joints of that appendage, and always conspicuously shorter than the sum of both joints. The front end of the carapace is frequently shaped as a low triangle with its angular apex measuring about 90°, but sometimes a very short rostral process is found.

Adult females in the *SIBOGA* collection differ from my Atlantic specimens in being a little more clumsy and in two further particulars. The distance between the end of the meros of the elongate legs and that of the antennular peduncle is only as long as the terminal joint or, at the most, as the sum of the terminal and half of the second joint of this appendage. Rostrum is never subulate, in some specimens it is very narrowly triangular as in certain Atlantic individuals, but often it is a

little shorter and conspicuously broader at the base; the difference between this narrowly triangular process and the exceedingly narrow, nearly subulate rostrum in many Atlantic specimens of the same size is in reality so considerable that one would not hesitate in considering such specimens as belonging to different species, if the material at hand did not contain every possible transition between them. In adult males the rostrum is often a little longer than in Atlantic specimens, but sometimes very short or even rudimentary.

### **Nematoscelis tenella**, G. O. Sars

*Nematoscelis tenella*, G. O. Sars, op. cit., p. 133, Pl. xxv, figs. 5-7.

Description. — In my former treatise it was only stated that *N. tenella*, as described and figured by Sars, has been established on very young specimens of a species allied to *N. microps*. Having now obtained a good material, I can give brief descriptions of adults and of very young specimens.

This species is more slender, but only a little smaller, than *N. microps*. In all half-grown, rather large or adult specimens the oblique eyes are nearly black, with their upper anterior section very much larger, especially broader, than the lower part; furthermore the upper outline behind rostrum is feebly and regularly convex, because there is no angle or, at the most, a vestige of an angle at the dorsal organ. As in *N. microps*, adult and subadult females have no lateral marginal denticles on the carapace, in adult males very small denticles are found, in somewhat smaller specimens of both sexes these denticles are more conspicuous, while in specimens measuring only 7-9$^{mm}$ they are proportionately large. In adult specimens of both sexes the terminal joint of the elongate legs is furnished with 7 strong spines, as in *N. microps*; in small specimens this number is reduced. The largest female measures 17$^{mm}$, an adult male 12$^{mm}$ in length.

In adult females the rostrum is moderately short, somewhat oblong triangular with the margins a little concave; in subadult specimens it is distinctly longer, with the margins more

concave and the terminal portion very slender. In adult or immature female specimens the antennular peduncles are distinctly longer and more slender than in *N. microps*. In adult females the distance from the tip of meros of the elongate legs to the end of the antennular peduncle is very conspicuously longer than the sum of the two distal peduncular joints and nearly as long as the whole peduncle. — In adult males the rostrum is shaped nearly as in the females. The antennular peduncles are considerably thicker and somewhat or a good deal shorter than in the other sex; especially the two distal joints are thickened but show conspicuous difference as to length; being either a little longer, or sometimes almost shorter, than in the adult males of *N. microps*. The distance from the tip of meros of the elongate legs to the end of the antennular peduncle is about as long as, or a little shorter than, the whole peduncle. — Very young specimens measuring 7-8.5$^{mm}$ differ in several particulars from larger or adult specimens. The cornea is very oblong, its upper anterior half is light brownish, a little darker above than below, and only a little broader than the lower posterior half, which is very dark brown. Rostrum is long, seen from above very oblong-triangular; seen from the side the upper outline behind the rostrum is somewhat elevated at the dorsal organ, but less than in similar specimens of *N. microps*. My Atlantic specimens have the elongate legs broken off.

On the material secured by the *Siboga* a few remarks may be set forth. Adult females have frequently the antennulæ slightly shorter and the meros of the elongate legs proceeding a little less beyond the tip of the antennular peduncles than in Atlantic specimens. An immature specimen measuring 10.5$^{mm}$ in length agrees with the description and figure of Sars in possessing only 4 spines on the terminal joint of the elongate legs, but their meros overreaches the antennular peduncle as much as the length of the third peduncular joint; its eyes are moderately oblong ovate, their upper anterior section being a little broader and besides especially below conspicuously lighter than their lower posterior section; the rostrum is slightly longer and at the base a little broader than that shown in fig. 6 of

Sars; finally the upper outline behind the rostrum is distinctly angular at the dorsal organ.

LOCALITIES. — Stat. 1676, 1 specimen; stat. 1715, 13 specimens; stat. 1749, 5 specimens; stat. 1760, 1 specimen; stat. 1768, 13 specimens; stat. 1794, 1 specimen; stat. 1797, 2 specimens; stat. 1800, 1 specimen; stat. 1856, 3 specimens. — The localities from the East-Indian archipelago are omitted.

REMARKS. — Among the differences pointed out between *N. microps* and *N. tenella* those observed in the shape of their eyes afford the best distinguishing character, not only in the adults but even in very small specimens. — I take it for certain that the characteristic species described here is identical with *N. tenella*, G. O. S. Sars says that none of his specimens did exceed the length of 10$^{mm}$; this small size and his descriptions and figures of the elongate legs and of rostrum show that they were young. His fig. 5 is correct in most respects, but the shape and the uniformly black colour of the eye must be incorrect and is, unfortunately, misleading.

**Nematobrachion,** Calman

(*Nematodactylus*, Calman, olim)

In a Note published together with the above-mentioned paper of Holt & Tattersall Dr W. L. Calman discards the name *Nematodactylus* as preoccupied and introduces the denomination quoted. The single species hitherto referred to that genus must consequently be named *Nematobrachion boöpis*, Calman. This species, which has been mentioned in my former paper, is common in the area explored during 1904 : I have now seen 68 specimens from 14 stations.

It may be added that *Stylocheiron flexipes*, Ortm., according to my examination of specimens in the Copenhagen Museum, must be transferred to the genus *Nematobrachion*.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 43. — 10 Août 1905.

# Analyses des échantillons d'eau de mer recueillis pendant la Campagne du yacht "Princesse-Alice" en 1904.

par G. H. ALLEMANDET.

Ces analyses ont été exécutées par deux méthodes différentes :

1° La méthode scientifique rigoureuse, exposée par M. Thoulet (1), qui consiste à prendre la densité à 0° au moyen du pycnomètre, à doser les halogènes en bloc en exprimant les résultats en chlore par kilogramme, à déterminer ensuite la totalité des sulfates par précipitation à l'état de $Ba\ SO_4$, les résultats étant exprimés en $SO_3$ par kilogramme d'eau (2).

2° La méthode de Knudsen, adoptée par le congrès des Assistants hydrographes à Copenhague en 1904 (3), basée sur la titration du chlore par une liqueur convenable de $Ag\,NO_3$, comparativement à une eau normale filtrée et analysée avec le plus grand soin au laboratoire central de Christiania. La comparaison des deux titrages se fait au moyen des « *Hydrographische*

(1) J. Thoulet. Résultats des Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco, fasc. XXII, (1902).

(2) Mes calculs ont été faits d'après les nouveaux poids atomiques adoptés par le Congrès international de Chimie appliquée de Berlin en 1903.

(3) L. G. Sabrou. Bulletin n° 22 du Musée Océanographique de Monaco (1904).

*Tabellen* » de Knudsen, à qui je suis heureux d'adresser ici mes sincères remerciements pour l'amabilité avec laquelle il a bien voulu m'envoyer les quelques flacons d'eau normale nécessaires à mes analyses.

La confrontation de ces deux méthodes était intéressante, surtout après les récents mémoires de MM. Thoulet (1) et Chevallier (2) sur cette question.

Mes résultats sont à ce sujet très nets, du moins en ce qui concerne le rapport entre la chloruration et la densité à 0°.

Mes pycnomètres me permettaient une approximation de 4 unités de la cinquième décimale dans l'évaluation de la densité à 0°, et deux titrages de chlore d'une même eau ne m'ont jamais donné entre eux de différences supérieures à 0,03. Je restais donc au point de vue expérimental dans les limites permises par le Congrès.

Dans le tableau qui va suivre, je représente :

Par $\sigma_4^0$, la densité à 0°, en prenant comme base l'eau distillée à 4° C.

Par $\sigma_4^\theta$, la densité à la température *in situ* θ, calculée sur les courbes de dilatation de l'eau de mer, de M. Thoulet.

Par $n\sigma_4^\theta$, la densité *in situ*, en tenant compte du coefficient de compression correspondant à la profondeur *n* à laquelle l'eau a été puisée (3).

La densité à 0° trouvée par la méthode Knudsen est légèrement supérieure à celle trouvée par le pycnomètre. Les différences varient entre 0 et + 0,0001. Etant donné le degré de précision de mes expériences, on peut admettre entre les deux méthodes une différence moyenne de 0,00005, constante pour toute la série d'échantillons qui m'ont été soumis.

Ceci tendrait à prouver que les eaux de l'Océan et des mers du Nord n'ont pas tout à fait la même composition chimique

(1) J. Thoulet. Résultats des Campagnes Scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco, fasc. XXIX (1905).

(2) Chevallier. Bulletin n° 31 du Musée Océanographique de Monaco (1905).

(3) J. Thoulet. Océanographie Statique (1890) p. 361.

centésimale, les eaux des mers du Nord ayant, à densité égale, une teneur en chlore légèrement inférieure à celle des eaux de l'Océan.

Le faible volume de chaque échantillon ne m'a pas permis d'en faire l'analyse complète, qui aurait vraisemblablement confirmé mes conclusions.

L'ammoniaque, la matière organique et les gaz dissous n'ont pas été dosés; les précautions spéciales nécessaires à leur détermination n'ont pas été prises pour la récolte des échantillons.

*Nota.* — L'analyse des échantillons marqués d'un astérisque (*) a été exécutée par M. L. G. Sabrou.

# Résultats numériques

DES

# analyses d'eau de mer de la Campagne 1904

| NUMÉRO de STATION | DATE 1904 | LOCALITÉ | | PROFONDEUR en MÈTRES |
|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | |
| **1731** | 6 août | 28° 07' 40" N. | 17° 59' 30" W. | Surface |
| — | — | — | — | 730 |
| **1733** | — | 28° 38' N. | 17° 59' 45" W. | Surface |
| — | — | — | — | 1000 |
| **1743** | 8 août | 29° 00' N. | 18° 04' 30" W. | Surface |
| — | — | — | — | 3455 |
| **1756** | 11 août | 29° 05' N. | 16° 58' W. | Surface |
| — | — | — | — | 3825 |
| **1759** | 12 août | 29° 16' N. | 16° 11' W. | Surface |
| — | — | — | — | 3670 |
| **1767** | 17 août | 27° 43' N. | 18° 28' W. | Surface |
| — | — | — | — | 3817 |
| **1779** | 20 août | 31° 05' N. | 24° 06' W. | Surface |
| — | — | — | — | 5413 |
| **1782** | 21 août | 31° 06' N. | 24° 06' 30" W. | Surface |
| — | — | — | — | Surface |
| — | — | — | — | 25 |
| — | — | — | — | 50 |
| — | — | — | — | 100 |
| — | — | — | — | 150 |
| — | — | — | — | 200 |
| — | — | — | — | 500 |
| — | — | — | — | 1000 |
| — | — | — | — | 1500 |
| — | — | — | — | 2000 |
| — | — | — | — | 2500 |
| — | — | — | — | 3000 |
| — | — | — | — | 3500 |
| — | — | — | — | 4000 |

| MÉTHODE DE M. THOULET | | | | | MÉTHODE DE M. KNUDSEN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma_4^0$ | $\sigma_4^\theta$ | $n\sigma_4^\theta$ | HALOGÈNES | $SO_3$ | $\sigma_4^0$ | Cl. | SALINITÉ |
| 1.02950 | 1.02513 | 1.02513 | 20.39 | 2.3039 | 1.02953 | 20.34 | 36.74 |
| 2854 | 2746 | 3096 | 19.69 | 2.2306 | 2856 | 19.67 | 35.53 |
| 2951 | 2514 | 2514 | 20.40 | 2.2530 | 2953 | 20.34 | 36.74 |
| 2845 | 2761 | 3240 | 19.72 | 2.2478 | 2857 | 19.68 | 35.55 |
| 2951 | 2554 | 2554 | 20.39 | 2.3014 | 2953 | 20.34 | 36.74 |
| 2894 | 2871 | 4528 | 19.90 | 2.3130 | 2895 | 19.94 | 36.02 |
| 2963 | 2529 | 2529 | 20.46 | 2.3516 | 2962 | 20.40 | 36.85 |
| 2783 | 2767 | 4599 | 19.21 | 2.2022 | 2783 | 19.17 | 34.63 |
| 2951 | 2517 | 2517 | 20.39 | 2.3197 | 2955 | 20.35 | 36.76 |
| 2807 | 2791 | 4549 | 19.42 | 2.1937 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2956 | 2525 | 2525 | 20.41 | 2.2974 | 2956 | 20.36 | 36.78 |
| 2808 | 2792 | 4622 | 19.41 | 2.1813 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2960 | 2462 | 2462 | 20.47 | 2.3162 | 2963 | 20.41 | 36.87 |
| 2802 | 2785 | 5273 | 19.40 | 2.1930 | 2806 | 19.33 | 34.92 |
| 2927 | 2437 | 2437 | 20.29 | 2.2978 | 2940 | 20.25 | 36.58 |
| 2953 | 2453 | 2453 | 20.43 | 2.3078 | 2962 | 20.40 | 36.85 |
| 2929 | 2559 | 2571 | 20.21 | 2.2811 | 2929 | 20.17 | 36.44 |
| 2920 | 2609 | 2633 | 20.12 | 2.2836 | 2924 | 20.14 | 36.38 |
| 2916 | 2661 | 2707 | 20.14 | 2.2681 | 2918 | 20.10 | 36.31 |
| 2906 | 2666 | 2738 | 20.05 | 2.2834 | 2904 | 20.00 | 36.13 |
| 2942 | 2722 | 2818 | 20.33 | 2.2919 | 2947 | 20.30 | 36.67 |
| 2870 | 2686 | 2925 | 19.85 | 2.2248 | 2872 | 19 78 | 35.73 |
| 2859 | 2775 | 3254 | 19.74 | 2.2304 | 2860 | 19.70 | 35.59 |
| 2841 | 2784 | 3503 | 19.65 | 2.2203 | 2846 | 19.60 | 35.41 |
| 2828 | 2796 | 3754 | 19.53 | 2.2208 | 2831 | 19.49 | 35.21 |
| 2802 | 2780 | 3977 | 19.42 | 2.2014 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2804 | 2779 | 4216 | 19.40 | 2.2054 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2806 | 2786 | 4462 | 19.41 | 2.1951 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2802 | 2782 | 4698 | 19.40 | 2.2053 | 2809 | 19.35 | 34.96 |

| NUMÉRO de STATION | DATE 1904 | LOCALITÉ LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | PROFONDEUR en MÈTRES | Température en degrés C. |
|---|---|---|---|---|---|
| **1782** | 21 août | 31° 06' N. | 24° 06' 30" W. | 4500 | 2.4 |
| — | — | — | — | 5000 | 2.6 |
| **1793** | 25 août | 31° 46' N. | 25° 02' W. | Surface | 25 |
| **1795** | — | — | 25° 01' W. | Surface | 25.1 |
| — | — | — | — | 25 | 24 |
| — | — | — | — | 50 | 20.9 |
| — | — | — | — | 100 | 17.9 |
| — | — | — | — | 150 | 17 |
| — | — | — | — | 200 | 17 |
| — | — | — | — | 500 | 12 |
| — | — | — | — | 1000 | 8.8 |
| — | — | — | — | 1500 | 6.2 |
| — | — | — | — | 2000 | 4.2 |
| — | — | — | — | 2500 | 3.6 |
| — | — | — | — | 3000 | 3 |
| — | — | — | — | 4000 | 2.5 |
| — | — | — | — | 4500 | 5.5 |
| — | — | — | — | 5000 | 3.5 |
| — | — | — | — | 5423 | 3 |
| **1798** | 26 août | 32° 18' N. | 23° 58' W. | Surface | 25.6 |
| — | — | — | — | 25 | 22.8 |
| — | — | — | — | 50 | 19.4 |
| — | — | — | — | 100 | 17 8 |
| — | — | — | — | 150 | 17.5 |
| — | — | — | — | 200 | 17. |
| — | — | — | — | 500 | 12.8 |
| — | — | — | — | 1000 | 9.5 |
| — | — | — | — | 1500 | 6.5 |
| — | — | — | — | 2000 | 4.8 |

| MÉTHODE DE M. THOULET | | | | | MÉTHODE DE M. KNUDSEN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma_4^0$ | $\sigma_4^\theta$ | $n\,\sigma_4^\theta$ | HALOGÈNES | $SO_3$ | $\sigma_4^0$ | Cl. | SALINITÉ |
| .02799 | 1.02782 | 1.04938 | 19.40 | 2.2004 | 1.02809 | 19.35 | 34.96 |
| 2810 | 2791 | 5187 | 19.44 | 2 1936 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2967 | 2482 | 2482 | 20.47 | 2.3154 | 2966 | 20.43 | 36.91 |
| 2967 | 2479 | 2479 | 20.47 | 2.3500 | 2965 | 20.42 | 36 89 |
| 2969 | 2514 | 2527 | 20 48 | 2.3569 | 2968 | 20 44 | 36.92 |
| 2946 | 2580 | 2604 | 20.37 | 2.3318 | 2952 | 20.33 | 36.73 |
| 2927 | 2639 | 2685 | 20.31 | 2.3106 | 2940 | 20.25 | 36.58 |
| 2923 | 2658 | 2730 | 20.26 | 2 3124 | 2936 | 20 22 | 36.53 |
| 29[illegible]8 | 2644 | 2840 | 20.19 | 2.3021 | 2923 | 20 13 | 36.36 |
| 2866 | 2712 | 2951 | 19 81 | 2.2740 | 2870 | 19.77 | 35.71 |
| 2857 | 2769 | 3248 | 19.74 | 2.2679 | 2859 | 19.69 | 35.57 |
| 2851 | 2792 | 3511 | 19.68 | 2.1777 | 2853 | 19.65 | 35.50 |
| 2819 | 2785 | 3743 | 19.52 | 2.1983 | 2827 | 19.47 | 35.17 |
| 2814 | 2786 | 3983 | 19.45 | 2.2039 | 2816 | 19.40 | 35 05 |
| 2811 | 2789 | 4226 | 19.43 | 2.1819 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2804 | 2787 | 4703 | 19.39 | 2.1968 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2813 | 2764 | 4920 | 19.42 | 2.2153 | 2814 | 19.38 | 35.01 |
| 2807 | 2780 | 5176 | 19.39 | 2.2081 | 2809 | 19 35 | 34.96 |
| 2812 | 2790 | 5390 | 19.44 | 2.1780 | 2815 | 19 39 | 35.03 |
| 2950 | 2446 | 2446 | 20 38 | 2.3128 | 2949 | 20.31 | 36.69 |
| 2939 | 2519 | 2531 | 20.32 | 2.3133 | 2942 | 20.26 | 36.60 |
| 2923 | 2599 | 2623 | 20 22 | 2.3025 | 2927 | 20.16 | 36.42 |
| 2927 | 2642 | 2690 | 20.23 | 2.2958 | 2929 | 20.17 | 36.44 |
| 2920 | 2642 | 2714 | 20.18 | 2.3058 | 2926 | 20 15 | 36.40 |
| 2925 | 2660 | 2755 | 20.19 | 2.2862 | 2927 | 20.16 | 36.42 |
| 2869 | 2699 | 2938 | 19 84 | 2.2685 | 2873 | 19.79 | 35.75 |
| 2855 | 2748 | 3227 | 19.76 | 2.2324 | 2863 | 19.72 | 35.62 |
| 2847 | 2784 | 3502 | 19.73 | 2.2317 | 2856 | 19.67 | 35.53 |
| 2828 | 2787 | 3745 | 19.59 | 2.2138 | 2832 | 19.51 | 35.25 |

| NUMÉRO de STATION | DATE 1904 | LOCALITÉ LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | PROFONDEUR en MÈTRES |
|---|---|---|---|---|
| 1798 | 26 août | 32° 18' N. | 23° 58' W. | 2500 |
| — | — | — | — | 3000 |
| — | — | — | — | 3500 |
| — | — | — | — | 4000 |
| — | — | — | — | 5000 |
| — | — | — | — | 5422 |
| 1802 | 27 août | 33° 06' N. | 25° 07' W. | Surface |
| — | — | — | — | 25 |
| — | — | — | — | 50 |
| — | — | — | — | 100 |
| — | — | — | — | 150 |
| — | — | — | — | 200 |
| — | — | — | — | 500 |
| — | — | — | — | 1000 |
| — | — | — | — | 1500 |
| — | — | — | — | 2000 |
| — | — | — | — | 2500 |
| — | — | — | — | 3000 |
| — | — | — | — | 3500 |
| — | — | — | — | 4000 |
| — | — | — | — | 4904 |
| 1811 | 29 août | 38° 20' N. | 28° 19' W. | Surface |
| — | — | — | — | 1400 |
| 1824 | 6 septembre | 37° 26' N. | 25° 40' 30" W. | Surface |
| — | — | — | — | 690 |
| 1825 | — | 37° 23' 30" N. | 25° 41' W. | Surface |
| — | — | — | — | 650 |
| 1840 | 7 septembre | 37° 18' N. | 27° 43' W. | Surface |
| — | — | — | — | 2366 |

| MÉTHODE DE M. THOULET | | | | | MÉTHODE DE M. KNUDSEN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma_4^0$ | $\sigma_4^\theta$ | $n\sigma_4^\theta$ | HALOGÈNES | $SO_3$ | $\sigma_4^0$ | Cl. | SALINITÉ |
| .02811 | 1 02780 | 1.03977 | 19.49 | 2.1866 | 1.02818 | 19.41 | 35.07 |
| 2817 | 2791 | 4228 | 19.44 | 2.2086 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2802 | 2780 | 4456 | 19.43 | 2.2030 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2802 | 2782 | 4698 | 19.41 | 2.1934 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2800 | 2779 | 5175 | 19.41 | 2.1855 | 2809 | 19.35 | 34.96 |
| 2806 | 2782 | 5378 | 19.40 | 2 1913 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2942 | 2469 | 2469 | 20.34 | 2.2469 | 2945 | 20.28 | 36.64 |
| 2940 | 2467 | 2479 | 20.34 | 2.3142 | 2942 | 20.26 | 36.60 |
| 2924 | 2456 | 2480 | 20.23 | 2.3378 | 2929 | 20.17 | 36.44 |
| 2929 | 2630 | 2678 | 20.25 | 2.3095 | 2931 | 20.19 | 36.47 |
| 2925 | 2647 | 2719 | 20.22 | 2.2919 | 2929 | 20.17 | 36.44 |
| 2914 | 2658 | 2754 | 20.16 | 2.2910 | 2921 | 20.12 | 36.35 |
| 2871 | 2702 | 2941 | 19.83 | 2.2277 | 2873 | 19.79 | 35.75 |
| 2859 | 2744 | 3223 | 19.80 | 2.2296 | 2864 | 19.73 | 35.64 |
| 2854 | 2782 | 3500 | 19.72 | 2.2290 | 2856 | 19.67 | 35.53 |
| 2821 | 2779 | 3737 | 19.54 | 2 2283 | 2830 | 19.49 | 35.21 |
| 2811 | 2779 | 3977 | 19.47 | 2.2283 | 2818 | 19.41 | 35.07 |
| 2812 | 2783 | 4220 | 19.45 | 2.2104 | 2819 | 19.42 | 35.08 |
| 2802 | 2782 | 4458 | 19.41 | 2.2068 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2810 | 2790 | 4706 | 19.45 | 2.2005 | 2816 | 19.40 | 35.05 |
| 2803 | 2779 | 5156 | 19.40 | 2.1914 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2887 | 2510 | 2510 | 20.01 | 2.2460 | 2898 | 19.96 | 36 06 |
| 2832 | 2769 | 3439 | 19.58 | 2.2203 | 2832 | 19.51 | 35.25 |
| 2900 | 2497 | 2497 | 20.07 | 2.2797 | 2905 | 20.01 | 36.15 |
| 2859 | 2727 | 3057 | 19.76 | 2.2416 | 2863 | 19.72 | 35.62 |
| 2910 | 2503 | 2503 | 20.13 | 2.2492 | 2915 | 20.08 | 36.27 |
| 2864 | 2730 | 3041 | 19.76 | 2.2416 | 2862 | 19.71 | 35.61 |
| 2910 | 2521 | 2521 | 20.12 | 2.2892 | 2915 | 20.08 | 36.27 |
| 2810 | 2777 | 3910 | 19.44 | 2.1904 | 2816 | 19.40 | 35.05 |

| NUMÉRO de STATION | DATE 1904 | LOCALITÉ | | PROFONDEUR en MÈTRES | Température en degrés C. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | | |
| 1842 | 7 septembre | 37° 13' N. | 28° 06' W. | Surface | 22.8 |
| — | — | — | — | 2220 | 4 |
| 1843 | — | 37° 08' N. | 28° 28' 30" W. | Surface | 22.8 |
| — | — | — | — | 2815 | 3.5 |
| 1848 | 8 septembre | 36° 17' N. | 28° 53' W. | Surface | 22.1 |
| — | — | — | — | 3410 | 3.3 |
| 1852 | — | 36° 25' 30" N. | 28° 16' W. | Surface | 22.8 |
| — | — | — | — | 3076 | 3.5 |
| 1853 | 9 septembre | 36° 40' N. | 27° 12' W. | Surface | 23.2 |
| — | — | — | — | 3024 | 3.5 |
| 1855 | — | 36° 46' N. | 26° 41' W. | Surface | 23.7 |
| — | — | — | — | 3620 | 3.2 |
| 1859 | — | 36° 51' N. | 26° 09' W. | Surface | 23.3 |
| — | — | — | — | 3432 | 3.2 |
| 1861 | 9-10 septembre | 37° 10' N. | 26° 31' W. | Surface | 22.5 |
| — | 10 septembre | — | — | 2651 | 3.8 |
| 1863 * | — | 37° 16' N. | 25° 45' W. | Surface | 21.8 |
| — * | — | — | — | 1628 | 5.2 |
| 1878 * | 13 septembre | 37° N. | 18° 52' W. | 4567 | 2.9 |
| 1889 * | 14 septembre | 36° 40' N. | 13° 42' W. | Surface | 22.6 |
| — * | — | — | — | 3050 | 3.2 |
| 1891 * | — | 36° 38' 30" N. | 13° 13' W. | Surface | 22.2 |
| — * | — | — | — | 3275 | 3 |

| MÉTHODE DE M. THOULET | | | | | MÉTHODE DE M. KNUDSEN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma_4^0$ | $\sigma_4^\theta$ | $n\sigma_4^\theta$ | HALOGÈNES | $SO_3$ | $\sigma_4^0$ | Cl. | SALINITÉ |
| .02910 | 1.02496 | 1.02496 | 20.13 | 2.2418 | 1.02915 | 20.08 | 36.27 |
| 2815 | 2782 | 3845 | 19.48 | 2.1807 | 2819 | 19.42 | 35.08 |
| 2903 | 2489 | 2489 | 20.10 | 2.2841 | 2912 | 20.06 | 36.24 |
| 2811 | 2784 | 4133 | 19.45 | 2.2084 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2901 | 2505 | 2505 | 20.10 | 2.2726 | 2911 | 20.05 | 36.22 |
| 2807 | 2781 | 4415 | 19.42 | 2.2020 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2908 | 2494 | 2494 | 20.12 | 2.2628 | 2914 | 20.07 | 36.26 |
| 2814 | 2787 | 4261 | 19.46 | 2.1929 | 2818 | 19.41 | 35.07 |
| 2912 | 2487 | 2487 | 20.16 | 2.2817 | 2923 | 20.13 | 36.36 |
| 2804 | 2777 | 4226 | 19.42 | 2.2093 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2914 | 2471 | 2471 | 20.17 | 2.3005 | 2924 | 20.14 | 36.38 |
| 2810 | 2785 | 4519 | 19.44 | 2.2103 | 2816 | 19.40 | 35.05 |
| 2911 | 2482 | 2482 | 20.19 | 2.3005 | 2923 | 20.13 | 36.36 |
| 2806 | 2781 | 4425 | 19.41 | 2.2152 | 2814 | 19.38 | 35.01 |
| 2892 | 2486 | 2486 | 20.04 | 2.2907 | 2901 | 19.98 | 36.09 |
| 2805 | 2773 | 4043 | 19.45 | 2.2263 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2879 | 2494 | 2494 | 19.79 | 2.314 | | | |
| 2870 | 2822 | 3603 | 19.63 | 2.310 | | | |
| 2825 | 2803 | 4982 | 19.76 | 2.308 | | | |
| 2876 | 2468 | 2468 | 19.84 | 2.317 | | | |
| 2865 | 2840 | 4301 | 19.75 | 2.305 | | | |
| 2880 | 2483 | 2483 | 19.95 | 2.320 | | | |
| 2869 | 2845 | 4174 | 19.77 | 2.309 | | | |

| NUMÉRO de STATION | DATE 1904 | LOCALITÉ LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | PROFONDEUR en MÈTRES | Température en degrés C. |
|---|---|---|---|---|---|
| **1782** | 21 août | 31° 06' N. | 24° 06' 30" W. | 4500 | 2.4 |
| — | — | — | — | 5000 | 2.6 |
| **1793** | 25 août | 31° 46' N. | 25° 02' W. | Surface | 25 |
| **1795** | — | — | 25° 01' W. | Surface | 25.1 |
| — | — | — | — | 25 | 24 |
| — | — | — | — | 50 | 20.9 |
| — | — | — | — | 100 | 17.9 |
| — | — | — | — | 150 | 17 |
| — | — | — | — | 200 | 17 |
| — | — | — | — | 500 | 12 |
| — | — | — | — | 1000 | 8.8 |
| — | — | — | — | 1500 | 6.2 |
| — | — | — | — | 2000 | 4.2 |
| — | — | — | — | 2500 | 3.6 |
| — | — | — | — | 3000 | 3 |
| — | — | — | — | 4000 | 2.5 |
| — | — | — | — | 4500 | 5.5 |
| — | — | — | — | 5000 | 3.5 |
| — | — | — | — | 5423 | 3 |
| **1798** | 26 août | 32° 18' N. | 23° 58' W. | Surface | 25.6 |
| — | — | — | — | 25 | 22.8 |
| — | — | — | — | 50 | 19.4 |
| — | — | — | — | 100 | 17 8 |
| — | — | — | — | 150 | 17.5 |
| — | — | — | — | 200 | 17. |
| — | — | — | — | 500 | 12.8 |
| — | — | — | — | 1000 | 9.5 |
| — | — | — | — | 1500 | 6.5 |
| — | — | — | — | 2000 | 4.8 |

| MÉTHODE DE M. THOULET | | | | | MÉTHODE DE M. KNUDSEN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma_4^0$ | $\sigma_4^\theta$ | $n\,\sigma_4^\theta$ | HALOGÉNES | $SO_3$ | $\sigma_4^0$ | Cl. | SALINITÉ |
| 1.02799 | 1.02782 | 1.04338 | 19.40 | 2.2004 | 1.02809 | 19.35 | 34.96 |
| 2810 | 2791 | 5187 | 19.44 | 2 1936 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2967 | 2482 | 2482 | 20.47 | 2.3154 | 2966 | 20.43 | 36.91 |
| 2967 | 2479 | 2479 | 20.47 | 2.3500 | 2965 | 20.42 | 36 89 |
| 2969 | 2514 | 2527 | 20 48 | 2.3569 | 2968 | 20 44 | 36.92 |
| 2946 | 2580 | 2604 | 20.37 | 2.3318 | 2952 | 20.33 | 36.73 |
| 2927 | 2639 | 2685 | 20.31 | 2.3106 | 2940 | 20.25 | 36.58 |
| 2923 | 2658 | 2730 | 20.26 | 2 3124 | 2936 | 20 22 | 36.53 |
| 2908 | 2644 | 2840 | 20.19 | 2.3021 | 2923 | 20 13 | 36.36 |
| 2866 | 2712 | 2951 | 19 81 | 2.2740 | 2870 | 19.77 | 35.71 |
| 2857 | 2769 | 3248 | 19.74 | 2.2679 | 2859 | 19.69 | 35.57 |
| 2851 | 2792 | 3511 | 19.68 | 2.1777 | 2853 | 19.65 | 35.50 |
| 2819 | 2785 | 3743 | 19.52 | 2.1983 | 2827 | 19.47 | 35.17 |
| 2814 | 2786 | 3983 | 19.45 | 2.2039 | 2816 | 19.40 | 35.05 |
| 2811 | 2789 | 4226 | 19.43 | 2.1819 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2804 | 2787 | 4703 | 19.39 | 2.1968 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2813 | 2764 | 4920 | 19.42 | 2.2153 | 2814 | 19.38 | 35.01 |
| 2807 | 2780 | 5176 | 19.39 | 2.2081 | 2809 | 19 35 | 34.96 |
| 2812 | 2790 | 5390 | 19.44 | 2.1780 | 2815 | 19 39 | 35.03 |
| 2950 | 2446 | 2446 | 20 38 | 2.3128 | 2949 | 20.31 | 36.69 |
| 2939 | 2519 | 2531 | 20.32 | 2.3133 | 2942 | 20.26 | 36.60 |
| 2923 | 2599 | 2623 | 20 22 | 2.3025 | 2927 | 20.16 | 36.42 |
| 2927 | 2642 | 2690 | 20.23 | 2.2958 | 2929 | 20.17 | 36.44 |
| 2920 | 2642 | 2714 | 20.18 | 2.3058 | 2926 | 20 15 | 36.40 |
| 2925 | 2660 | 2755 | 20.19 | 2.2862 | 2927 | 20.16 | 36.42 |
| 2869 | 2699 | 2938 | 19 84 | 2.2685 | 2873 | 19.79 | 35.75 |
| 2855 | 2748 | 3227 | 19.76 | 2.2324 | 2863 | 19.72 | 35.62 |
| 2847 | 2784 | 3502 | 19.73 | 2.2317 | 2856 | 19.67 | 35.53 |
| 2828 | 2787 | 3745 | 19.59 | 2.2138 | 2832 | 19.51 | 35.25 |

| NUMÉRO de STATION | DATE 1904 | LOCALITÉ LATITUDE | LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich) | PROFONDEUR en MÈTRES | Température en degrés C. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1798 | 26 août | 32° 18' N. | 23° 58' W. | 2500 | 3.9 |
| — | — | — | — | 3000 | 3.4 |
| — | — | — | — | 3500 | 3 |
| — | — | — | — | 4000 | 2.8 |
| — | — | — | — | 5000 | 2.7 |
| — | — | — | — | 5422 | 3 |
| 1802 | 27 août | 33° 06' N. | 25° 07' W. | Surface | 24.8 |
| — | — | — | — | 25 | 24.8 |
| — | — | — | — | 50 | 24.5 |
| — | — | — | — | 100 | 18.4 |
| — | — | — | — | 150 | 17.6 |
| — | — | — | — | 200 | 16.8 |
| — | — | — | — | 500 | 12.8 |
| — | — | — | — | 1000 | 9.5 |
| — | — | — | — | 1500 | 6.8 |
| — | — | — | — | 2000 | 4.8 |
| — | — | — | — | 2500 | 3.8 |
| — | — | — | — | 3000 | 3 |
| — | — | — | — | 3500 | 2.8 |
| — | — | — | — | 4000 | 2.8 |
| — | — | — | — | 4904 | 3 |
| 1811 | 29 août | 38° 20' N. | 28° 19' W. | Surface | 21.6 |
| — | — | — | — | 1400 | 6.6 |
| 1824 | 6 septembre | 37° 26' N. | 25° 40' 30" W. | Surface | 22.4 |
| — | — | — | — | 690 | 10.7 |
| 1825 | — | 37° 23' 30" N. | 25° 41' W. | Surface | 22.5 |
| — | — | — | — | 650 | 10.9 |
| 1840 | 7 septembre | 37° 18' N. | 27° 43' W. | Surface | 22 |
| — | — | — | — | 2366 | 4 |

| :THODE DE M. THOULET | | | | MÉTHODE DE M. KNUDSEN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma \frac{\theta}{4}$ | $n \sigma \frac{\theta}{4}$ | HALOGÈNES | $SO_3$ | $\sigma \frac{0}{4}$ | Cl. | SALINITÉ |
| 1 02780 | 1.03977 | 19.49 | 2.1866 | 1.02818 | 19.41 | 35.07 |
| 2791 | 4228 | 19.44 | 2.2086 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2780 | 4456 | 19.43 | 2.2030 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2782 | 4698 | 19.41 | 2.1934 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2779 | 5175 | 19.41 | 2.1855 | 2809 | 19.35 | 34.96 |
| 2782 | 5378 | 19.40 | 2 1913 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2469 | 2469 | 20.34 | 2.2469 | 2945 | 20.28 | 36.64 |
| 2467 | 2479 | 20.34 | 2.3142 | 2942 | 20.26 | 36.60 |
| 2456 | 2480 | 20.23 | 2.3378 | 2929 | 20.17 | 36.44 |
| 2630 | 2678 | 20.25 | 2.3095 | 2931 | 20.19 | 36.47 |
| 2647 | 2719 | 20.22 | 2.2919 | 2929 | 20.17 | 36.44 |
| 2658 | 2754 | 20.16 | 2.2910 | 2921 | 20.12 | 36.35 |
| 2702 | 2941 | 19.83 | 2.2277 | 2873 | 19.79 | 35.75 |
| 2744 | 3223 | 19.80 | 2.2296 | 2864 | 19.73 | 35.64 |
| 2782 | 3500 | 19.72 | 2.2290 | 2856 | 19.67 | 35.53 |
| 2779 | 3737 | 19.54 | 2 2283 | 2830 | 19.49 | 35.21 |
| 2779 | 3977 | 19.47 | 2.2283 | 2818 | 19.41 | 35.07 |
| 2783 | 4220 | 19.45 | 2.2104 | 2819 | 19.42 | 35.08 |
| 2782 | 4458 | 19.41 | 2.2068 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2790 | 4706 | 19.45 | 2.2005 | 2816 | 19.40 | 35.05 |
| 2779 | 5156 | 19.40 | 2.1914 | 2811 | 19.36 | 34.97 |
| 2510 | 2510 | 20.01 | 2.2460 | 2898 | 19.96 | 36 06 |
| 2769 | 3439 | 19.58 | 2.2203 | 2832 | 19.51 | 35.25 |
| 2497 | 2497 | 20.07 | 2.2797 | 2905 | 20.01 | 36.15 |
| 2727 | 3057 | 19.76 | 2.2416 | 2863 | 19.72 | 35.62 |
| 2503 | 2503 | 20.13 | 2.2492 | 2915 | 20.08 | 36.27 |
| 2730 | 3041 | 19.76 | 2.2416 | 2862 | 19.71 | 35.61 |
| 2521 | 2521 | 20.12 | 2.2892 | 2915 | 20.08 | 36.27 |
| 2777 | 3910 | 19.44 | 2.1904 | 2816 | 19.40 | 35.05 |

# Résultats numériques

DES

# analyses d'eau de mer de la Campagne 1904

circulation générale entre le pôle et l'équateur. Si dans les régions polaires on doit encore rencontrer cette zone d'inversion — pour mon compte je n'en doute pas — la seule constatation de son altitude donnera la solution de toute une série de problèmes de la mécanique de l'atmosphère. Des ascensions de ballons-sondes exécutées à Saint-Pétersbourg laissent supposer que la couche relativement chaude se trouve à une altitude moindre dans les hautes latitudes ; en déterminer la hauteur serait une des tâches les plus importantes de la météorologie maritime.

Abstraction faite de ces questions d'une nature plus générale il reste encore bien des problèmes de météorologie maritime, d'un caractère plus local. En première ligne je citerai l'étude de certains vents particuliers, surtout la *mousson*. Ces courants de convection à période annuelle prennent naissance sur presque toutes les côtes des continents, dans les régions tropicales et sont causés par la différence de température entre la terre et la mer. Il s'agirait par exemple d'en connaître la hauteur et l'époque à laquelle commencent les courants dans les différentes hauteurs. De telles études auraient à côté de leur valeur scientifique une grande portée pratique. Chacun sait quel est le rôle de la mousson et de quelle importance sont les phénomènes qui l'accompagnent, pour la population des Indes. L'étude de la mousson de l'océan Indien sera du reste étroitement liée à celle de l'alizé de la même région. Car la mousson de N.-E. soufflant en hiver n'est pas autre chose que l'alizé régulier.

Au voisinage des Canaries nous avons trouvé des brises de mer et de terre ayant un caractère de *Föhn*. De pareils phénomènes doivent se trouver sur toutes les côtes et donneraient des résultats intéressants si on les étudiait à l'aide de cerfs-volants. Dans la Méditerranée nous pouvons en constater des exemples, tels que le Mistral, le Sirocco et la Bora dans la mer Adriatique.

Abstraction faite de ces problèmes de détail qui sont abondants en météorologie maritime, il faut entreprendre d'une manière générale l'étude de l'atmosphère au-dessus des mers, et ceci le plus souvent possible. Les grands problèmes de la circulation dans les dépressions et les anticyclones, formation de ces zones, leurs variations et leurs déplacements, tout cela doit

être étudié au-dessus de la mer aussi bien qu'au-dessus des continents. C'est précisément l'étude des surfaces isobares au-dessus de la mer, qui nous fournira la solution de leurs conditions mécaniques ; car les causes principales de complications, l'influence d'une surface terrestre très irrégulière y sont éliminées. L'emploi des ballons-sondes s'impose pour une telle étude et la région des Açores pourrait être considérée comme particulièrement bien située à cet égard. C'est dans cette région que se trouve un des *Centres d'action de l'atmosphère,* suivant l'expression de MM. Teisserenc de Bort et Hildebrandsson. Au voisinage des Açores on rencontre souvent de petites dépressions qui prennent naissance au voisinage des îles, et qui en se creusant, marchent vers l'ouest. L'étude du développement et de la progression de ces petits cyclones serait très instructive.

Je voudrais enfin parler d'un dernier champ d'activité. On voit que la température des courants de la mer influence beaucoup la température de l'air. Comme exemple je puis citer les cartes isothermes de la Norvège, dans lesquelles les isothermes sont refoulées très loin vers le nord par l'influence du Gulf Stream. Il serait d'un grand intérêt de savoir jusqu'à quelle altitude cette influence se fait sentir. Là encore il suffirait de quelques ascensions de cerfs-volants pour éclaircir la question. On rencontre des faits et des influences semblables non seulement en Norvége mais encore par exemple sur la côte occidentale d'Afrique, où les eaux froides des profondeurs montent à la surface et abaissent la température de l'air.

Je ne puis traiter ici en détail toutes les questions de météorologie maritime qui devraient être étudiées. Je n'ai pas besoin non plus de désigner plus particulièrement ceux de ces problèmes qui ne peuvent être résolus à l'aide du yacht *Princesse-Alice* ; si j'ai réussi à mettre en évidence l'importance des problèmes dont je viens de parler, j'aurai atteint mon but.

Il n'aura pas échappé que parmi ces problèmes il y en a qui doivent être pousuivis pendant un temps assez long. Cette partie du travail ne peut guère être entreprise que par les Marines des différents Etats ou les grandes compagnies de navigation. De ce côté je puis constater avec une satisfaction et une

reconnaissance particulières que S. A. S. le Prince de Monaco a réussi à intéresser à ces questions S. M. l'Empereur d'Allemagne; et qu'ainsi la collaboration de la marine allemande paraît assurée. Je suis heureux, également, de pouvoir annoncer que certaines grandes compagnies allemandes également désirent s'occuper de ces recherches importantes. Mais quelque précieux et désirables que soient tous ces collaborateurs il faut bien dire qu'un certain nombre de problèmes que je viens d'esquisser ne peuvent être résolus qu'en faisant des préparatifs tout particuliers. Il sera indispensable pour ces études de disposer d'un navire rapide pouvant chercher sa route d'après ce but poursuivi et armé tout exprès. Tous ces desiderata ne paraissent réalisables que dans le cas où l'on organiserait une expédition ayant pour but unique les recherches de météorologie maritime. L'histoire de la science moderne fait espérer la réalisation d'une telle entreprise.

Les grandes nations ont dépensé des millions pour dévoiler les secrets des pôles. Mais les problèmes qui attendent leurs solutions aux régions glacées de la haute atmosphère ne paraissent pas moins importants que ceux cachés par la glace des régions polaires. Certes, une expédition, qui en faisant le tour du monde, aurait pour but d'éclaircir les espaces inconnus de la haute atmosphère, pourrait compter sur des succès et des lauriers scientifiques non moins que si elle attaquait la terre inconnue des pôles.



Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 45. — Juin 1905.

# Cours d'Océanographie

fondé à Paris

par S. A. S. le Prince de Monaco

Leçons faites par **M. Le Prof. L. Joubin**

## LEÇON I

*(7 Janvier 1905)*

*Généralités sur les animaux marins; influence du milieu sur leur biologie, leur répartition, leurs variations. Rapports des animaux de surface avec ceux des grands fonds. Considérations sur les formes polaires.*

Mesdames, Messieurs,

Ma première parole doit être un remerciement à S. A. S. le Prince de Monaco pour le grand honneur qu'il m'a fait en me désignant pour participer à l'enseignement qu'il a institué, après m'avoir confié depuis plus de dix ans l'étude d'une partie importante des matériaux recueillis au cours de ses campagnes scientifiques.

La conférence de ce soir consistera plutôt en un tableau des différents problèmes biologiques soulevés par les études océanographiques, qu'en un exposé des solutions que cette science peut actuellement y apporter.

Si, en effet, quelques uns de ces problèmes peuvent être considérés comme résolus, un bien plus grand nombre attend encore que les travaux exécutés de toute part y aient apporté quelque lumière. Ce n'est, en effet, qu'au prix des plus persévérants efforts, grâce à des recherches incessantes, qui ne sont pas toujours exemptes de dangers, que nous pourrons peu à peu obtenir des solutions satisfaisantes aux mille problèmes que soulève la vie dans les mers. Chaque jour les méthodes océanographiques se perfectionnent, et chacun de leurs progrès, en apportant des clartés nouvelles, nous fait entrevoir des questions nouvelles à résoudre; mais ce qui est acquis forme dès maintenant une base étendue et solide pour les découvertes de l'avenir.

Reportons nous par la pensée à la période lointaine de l'histoire de notre planète où la température était encore trop élevée pour que la vapeur d'eau répandue dans l'atmosphère ait pu prendre l'état liquide. L'eau n'existait donc encore que sous forme de vapeur mélangée à des corps divers à l'état gazeux. Lorsque le globe se fut assez refroidi pour que cette vapeur soit arrivée à la température où elle peut exister à l'état liquide, elle s'est condensée sur le sol primitif et dès lors l'océan fut constitué. Il était salé parce qu'il renfermait des chlorures, principalement du chlorure de sodium, soit que ces chlorures fussent primitivement à l'état de vapeurs dans l'atmosphère, soit qu'ils fussent à l'état de sels sur le sol. C'est dans cette mer que la vie a pris naissance; c'est dans cette eau salée primitive et non pas sur le sol, comme on le croit souvent, que se produisirent les premières manifestations de la matière vivante.

Il est, en effet, hors de doute maintenant que les premiers habitants de notre globe furent des êtres marins, réduits, vraisemblablement à une sorte de gelée organique amorphe, sans aucun organe, sans tissus, dont les contours n'étaient même pas fixés en une forme précise. C'étaient de petites masses de ce que notre illustre Dujardin avait appelé *le sarcode*, la chair primitive,

de ce qu'on a nommé depuis, bien à tort, le *protoplasma*. Ce sarcode, qui fut, très longtemps peut être, la seule matière vivante sur le globe, s'est transformé peu à peu, organisé, différencié, pour devenir la souche des animaux marins et des plantes marines.

Ces êtres ne tardèrent pas à pulluler, car nous retrouvons leur débris innombrables dans les plus anciennes couches fossilifères de l'écorce terrestre. Il est probable qu'il n'y avait alors que très peu, ou même pas du tout, de terres émergées, par conséquent, pas d'eau douce ni d'animaux terrestres. Ce n'est que plus tard, lorsque des soulèvements eurent mis au jour des terres jusque là sous marines, que les vapeurs d'eau atmosphériques, condensées en pluie non salée, tombant sur ce sol émergé, constituèrent des masses d'eau douce dans des dépressions d'où partirent des cours d'eau qui se jetèrent à la mer.

Nous pouvons dès lors concevoir une double méthode suivie par les animaux marins pour se transformer en animaux d'eau douce. Si un soulèvement du sol sous-marin a constitué une barrière terrestre autour d'une étendue de mer, ou bien a fermé subitement un golfe, une partie de la mer s'est trouvée de ce fait isolée du reste de l'océan. Cette eau salée, isolée, recevant les cours d'eau douce et de la pluie s'est peu à peu dessalée; les animaux marins qui s'y sont trouvés pris ont dû périr ou s'adapter progressivement à des eaux de moins en moins salées jusqu'à l'eau douce; ils ont dû se transformer pour passer de l'état d'animaux marins à l'état d'animaux d'eau douce.

Il ne faudrait pas croire que ce soit là une simple vue de l'esprit : il est en effet très possible d'admettre qu'un des plus grands lacs de la terre, le lac Tanganyika s'est constitué de la sorte vers l'époque jurassique. Il y avait probablement là un golfe qui s'est trouvé séparé de la mer et vraisemblablement la faune actuelle de ce lac d'eau douce provient directement des animaux marins jurassiques emprisonnés par le soulèvement de terrains qui sépara le golfe Tanganyika de l'Océan Indien. Ils se sont peu à peu adaptés à la transformation progressive de l'eau de mer en eau douce. Cette théorie ingénieuse, appuyée par des études zoologiques et géologiques très importantes,

soutenue par les uns, rejetée par les autres, est en tous cas fort intéressante et donne lieu aux recherches les plus curieuses et de la plus haute portée philosophique dont j'aurai occasion de vous reparler plus tard.

Voilà donc une première explication qui montre une des origines des animaux d'eau douce aux dépens d'animaux primitivement marins. Mais il en est une seconde plus générale. Aux embouchures des fleuves les animaux marins se sont trouvés en contact avec l'eau douce qui en provenait; les uns sont morts, les autres ont pu résister et remonter de l'embouchure dans le fleuve, puis dans les rivières et les peupler ainsi par approche d'animaux adaptés à ce nouveau mode d'existence.

Ces animaux aquatiques ont pu s'essayer ensuite à sortir de l'eau douce ou salée, à ramper sur le sol quelques instants, puis plus longtemps, puis tout à fait. C'est ainsi que lentement, probablement à travers de longues séries de siècles, se sont constituées progressivement, en partant de souches marines, les faunes terrestres si variées selon les différentes régions du globe.

Dans l'état actuel de la science, nous pouvons affirmer que tous les êtres vivants ont une origine marine.

Si la majorité des formes animales qui peuplent aujourd'hui notre globe habite encore la mer, et par conséquent n'a pas quitté son milieu originel, la minorité, par ses adaptations successives, a perdu la marque évidente de ses origines marines. Mais en fouillant scrupuleusement les notions que nous fournissent l'anatomie, la physiologie et surtout l'embryologie, nous sommes amenés à constater que tous les animaux portent encore des traces, au moins pendant la première partie de leur existence, embryonnaire ou larvaire, d'organes adaptés chez leurs ancêtres à la vie aquatique.

Est-il besoin de rappeler que les mammifères et les oiseaux possèdent, pendant leur période de développement, des branchies tout comme les poissons?

Bien plus, les récentes recherches de M. Maurice Quinton nous ont démontré que le milieu intérieur du corps des animaux, y compris l'homme, c'est-à-dire l'ensemble des liquides vitaux qui baignent les tissus, n'est pas autre chose que de

l'eau de mer, modifiée, mais reconnaissable. C'est le reste de l'eau qui imbibait jadis le corps des ancêtres marins des animaux terrestres.

Leurs organes, leurs tissus, leurs cellules continuent donc à vivre et à fonctionner dans un milieu qui rappelle encore de très près l'eau de mer dans laquelle vivaient les cellules, les tissus et les organes de leurs ancêtres marins.

Tous les embranchements, toutes les classes, presque toutes les familles animales sont représentées dans la mer. Au contraire, les eaux douces ne contiennent que de rares représentants de ces grandes divisions zoologiques qui ne sont pour ainsi dire que des exceptions.

L'étude des conditions générales de la vie dans la mer est un des sujets les plus vastes, les plus intéressants parmi ceux qui sollicitent les recherches des naturalistes.

Or, la mer n'est pas une masse homogène, ayant partout les mêmes caractères physiques et chimiques. Ils sont au contraire extrêmement variables, et ce sont ces variations que l'océanographie biologique étudie pour en déduire les variations des animaux et des plantes. Elle cherche à établir les lois selon lesquelles les êtres vivants modifient leurs formes, leurs organes, leurs modes d'existence, transforment leurs espèces pour s'adapter aux conditions diverses que leur présente la nature marine. Cette science détermine les limites physiques que ces êtres ne peuvent franchir sous peine de destruction et par conséquent de disparition de leur race.

L'océanographie physique nous a appris que les profondeurs de la mer sont très diverses, que l'eau n'y a pas partout la même salure, que la lumière du soleil ne la pénètre pas dans toute son épaisseur. Elle nous a montré que cette eau n'est pas en repos, mais qu'elle est agitée continuellement par des courants, des marées et des vagues.

Le biologiste, se basant sur ces données précises cherche à expliquer comment, pourquoi et dans quelles limites les êtres vivants réagissent et se plient à ces conditions, comment ils se groupent pour constituer des faunes et des flores dont la composition et les limites sont liées aux lois physiques de la mer et réglées par elles.

Ce sont là des problèmes variés dont je tâcherai de vous montrer l'importance et, autant que possible, quelques solutions.

La composition chimique de l'eau de mer varie surtout par la quantité des sels qui y sont dissous. C'est là du moins le fait important pour le biologiste. Ces sels sont très variés, mais c'est surtout le chlorure de sodium ou sel marin qui domine ; les autres sels, également très intéressants, et ayant leur importance, sont en quantité bien moindre. Or on ne trouve pas dans toutes les mers la même quantité de sels ; elle varie selon certaines lois connues dans leur ensemble. Les unes en contiennent beaucoup, les autres très peu. Dans l'Atlantique, il y environ 34 grammes de sel par litre d'eau. Considérons cette quantité comme une moyenne et voyons dans quelles limites elle est susceptible de varier. Dans la Méditerranée, il y a 39 grammes de sel, dans la mer Rouge de 43 à 45, par litre. C'est là un maximum. Au contraire, dans la mer Noire il n'y en a guère que 20 grammes. Dans la Baltique, qui reçoit une quantité considérable de cours d'eau et n'est rattachée à l'océan que par une étroite ouverture, il n'y a plus guère que 10 grammes de sels par litre et même en certains points il y en a beaucoup moins.

Vous voyez par ces chiffres, que la différence de salure est considérable selon les localités étudiées. Il y a des animaux qui ne peuvent supporter de pareilles variations; s'ils étaient transportés brusquement de la Méditerranée dans la Baltique, ils mourraient aussitôt. Mon collègue et ami M. Portier vous dira prochainement que rien n'est plus facile que d'opérer dans un laboratoire un pareil transfert ; il vous expliquera les causes physiologiques des résultats de cette expérience.

On appelle *sténohalins* les animaux qui ne peuvent supporter ces changements de salure de la mer; ils sont donc forcés de se cantonner dans certaines régions où ils trouvent les conditions de stabilité dans la salure nécessaires à leur existence. Ils ne peuvent en sortir sous peine de mort immédiate et ils constituent dans ces régions des faunes spéciales, à limites parfaitement tranchées.

Il se fait en un certain point du monde une expérience naturelle aussi précise et aussi nette que si elle avait lieu dans un de nos laboratoires. La voici : le canal de Suez est ouvert depuis 34 ans à la navigation. On aurait pu croire que, grâce à lui, le mélange des faunes de la mer Rouge et de la Méditerranée se serait fait rapidement et facilement; il n'en est rien en raison de divers obstacles. La salure de la mer Rouge est de 45 grammes par litre d'eau; celle de la Méditerranée à Port Saïd est de 35 grammes seulement, un peu inférieure à la moyenne générale de la Méditerranée à cause du voisinage de l'embouchure du Nil. Cela suffit pour empêcher beaucoup d'espèces de poissons de passer d'une mer dans l'autre.

Mais il y a un autre obstacle encore plus net. Le canal de Suez traverse certains lacs et en particulier les lacs Amers; le fond de l'un deux est formé par un énorme banc de sel, de telle sorte que la salure de ce lac atteint 75 grammes par litre d'eau. Cela constitue une barrière infranchissable pour la plupart des animaux. Un ingénieur de la compagnie de Suez, M. Tillier, qui depuis 34 ans a fait des observations journalières très intéressantes sur la faune ichthyologique du canal, a constaté que sur 116 espèces de poissons de la région, trois seulement ont passé de la mer Rouge dans la Méditerranée et 4 espèces de la Méditerrannée dans la mer Rouge. Toutes les autres sont arrêtées; peut-être arriveront-elles peu à peu à franchir les obstatacles que je vous ai signalés par suite d'adaptations lentes.

Ce fait démontre nettement l'importance de la variation de la salure pour la distribution des animaux. Au contraire, il y a des animaux qui sont peu sensibles à ces variations. Peu leur importe que l'eau de la mer contienne quelques grammes de sel de plus ou de moins par litre; ils s'accommodent de ces variations et il s'ensuit que leur dispersion étant beaucoup plus grande, on les trouve sous les latitudes les plus diverses. Ce sont des animaux cosmopolites : on les nomme *euryhalins*.

Tout ce que je viens de dire des animaux s'applique presque exactement aux plantes.

Parmi les sels importants que contient la mer, je vous signalerai les sels de chaux dont je dois vous dire quelques mots. Ils

sont utilisés par les animaux pour se constituer des coquilles, des carapaces, des squelettes aux formes variées. Or cette utilisation est liée à certaines conditions de température. Si l'eau est trop froide, les animaux ne peuvent presque pas utiliser le calcaire qu'elle renferme; au contraire, si la température de l'eau est suffisamment élevée, ils peuvent l'employer aux différents usages que je viens de signaler. De là vient que dans les mers polaires, les animaux appartenant à une famille sont mous, sans consistance, sans squelette, en quelque sorte décalcifiés; au contraire les animaux de la même famille habitant les mers chaudes ont des squelettes, des carapaces, des coquilles diverses formées de la chaux qui est en dissolution dans la mer. Il y en a qui utilisent le calcaire pour en faire des constructions énormes; ce sont les coraux dont je vous montrerai quelques exemples.

Il résulte de cette particularité qu'il y a un appel continu de calcaire des pôles vers l'équateur. Aux pôles, il reste en dissolution dans la mer; à l'équateur il est utilisé par les coraux et d'autres animaux pour faire des constructions très importantes qui mettent ainsi en œuvre, qui fixent, une des matières les plus importantes de la nature.

On trouve encore dans la mer de petits chimistes qui sans creusets, par le simple fonctionnement de leurs cellules, savent filtrer et accumuler dans leurs tissus des quantités incroyables de certains corps, dont, dans nos laboratoires nous avons toutes les peines du monde à isoler des quantités extrêmement minimes. C'est ainsi que nous voyons certaines algues accumuler de l'iode, d'autres du brome, d'autres du bore, d'autres du zinc; nous voyons des animaux remplir leur sang de cuivre, certains autres se saturer d'iode; je vous citerai encore les *Balanoglossus* qui répandent une forte odeur d'iodoforme.

Je ne vous dirai rien des gaz dissous dans la mer; ce sont l'azote, l'oxygène, l'acide carbonique; leur rôle est cependant important dans la nutrition des êtres marins. Mais leur étude m'entraînerait beaucoup trop loin.

L'influence de la température sur la distribution des animaux marins est très puissante; de même que certains d'entre eux ne peuvent supporter un changement dans la salure, de même la

plupart des autres ne peuvent supporter un changement trop brusque dans la température. Par analogie on a appelé ces animaux des *sténothermes*, en les comparant à ceux qui ne survivent pas à un changement de salure : les *sténohalins;* d'autres, au contraire, peuvent s'accomoder de variations plus amples, ce sont les *eurythermes*. Nous trouvons dans cette sensibilité une des explications principales de la constitution des différentes faunes marines.

Pour vous faire apercevoir avec netteté cette importance de la température, je prendrai un exemple tout à caractéristique, celui des coraux, ou mieux des madrépores. Ce sont eux qui constituent les récifs, les îles, les barrières de corail qui se trouvent en abondance dans l'océan Pacifique, par exemple, autour de la Nouvelle Calédonie. Il suffit de tracer sur un planisphère au nord et au sud de l'équateur, deux lignes qui marquent la limite où la température de l'eau à la surface est de 20 degrés. On obtient ainsi une vaste bande équatoriale à contours irréguliers, en dedans de laquelle les madrépores peuvent vivre, mais en dehors de laquelle on n'en trouve pas un.

Les lignes limites sont tout à fait sinueuses; elles font en particulier une boucle autour des îles Galapagos, sous l'Equateur, à l'ouest de l'Amérique. On pourrait croire qu'étant donnée la latitude du pays la mer y est chaude et les coraux abondants. Or on n'en rencontre pas parce qu'il se trouve là un courant polaire froid remontant la côte de l'Amérique et qui vient se perdre aux environs des îles Galapagos. Du côté du nord, dans l'Atlantique, on observe une boucle inverse qui fait le tour des îles Bermudes; il semble qu'à cette latitude il ne devrait pas y avoir de coraux, mais la présence du Gulf-stream, courant chaud, fait, en réchauffant l'eau, remonter très haut la limite de la zone des températures de 20 degrés et les coraux pullulent dans ces îles.

Je vais vous montrer maintenant quelques exemplaires de ces animaux constructeurs de récifs, d'îles et même de continents. Ils forment des colonies immenses mais dont chacun des individus, groupés par milliers, atteint rarement plus de quelques

millimètres. Leur organisation est simple et l'on est étonné, à voir ces êtres délicats, de la grandeur de l'œuvre accomplie dans les temps géologiques et qui se continue de nos jours, par ces êtres infimes.



FIG. 1. — Actinie œillet.
*Cliché Hachette* (1)

Tous ces êtres se rattachent par leur organisation à un animal très commun, que tout le monde a vu au bord de la mer, l'*Actinie* ou *Anémone de mer*. C'est un Cœlentéré dépourvu de squelette solide, et par suite complètement mou; il y en a de nombreuses espèces, qui sont souvent remarquables par leurs belles couleurs. — En voici une fixée sur un rocher (Fig. 1, Actinie œillet).

Si vous supposez maintenant que cette Actinie se soit sécrété un squelette calcaire, nous verrons qu'il consiste en une sorte de plateau circulaire surmonté d'un certain nombre de lames verticales ou cloisons partant du centre, qui correspondent à des divisions intérieures de l'animal.

La figure 2 représente le squelette d'un de ces animaux, (*Caryophyllia margaritata* Jourdan), pris au large de Terre-Neuve, par $1267^{m}$ de profondeur.

La planche I montre une série d'espèces appartenant à cette catégorie des polypiers simples. Les animaux qu'elle représente ont été recueillis dans les grandes profondeurs au cours des campagnes du Prince de Monaco.

Ils peuvent s'associer pour former des colonies où les individus sont parfaitement distincts les uns des autres, comme par

(1) Je prie Messieurs les administrateurs de la Librairie Hachette et plus particulièrement M. Fouret, d'agréer mes remerciements pour la libéralité avec laquelle ils ont mis à ma disposition les clichés de leurs deux ouvrages : Wyville Thomson, *les Abîmes de la mer*, et E. Perrier, *les Explorations sous-marines*. Ces figures sont indiquées, à la suite de l'explication, par les mots *(Cliché Hachette)*.

exemple *Lophohelia prolifera* Pallas (Fig. 3), polypier commun dans l'Atlantique jusqu'à d'assez grandes profondeurs.

Mais les coraux constructeurs de récifs ont un aspect bien différent; leurs colonies sont formées d'animaux très petits (Fig. 4 et 5), enfouis dans une masse abondante de calcaire qu'ils sécrètent. Je ne veux pas m'étendre trop longuement sur ces êtres il me suffira de vous montrer quelques formes choisies parmi les plus caractéristiques, les Madrépores (Fig. 4) et les Sériatopores (Fig. 5 et 6).

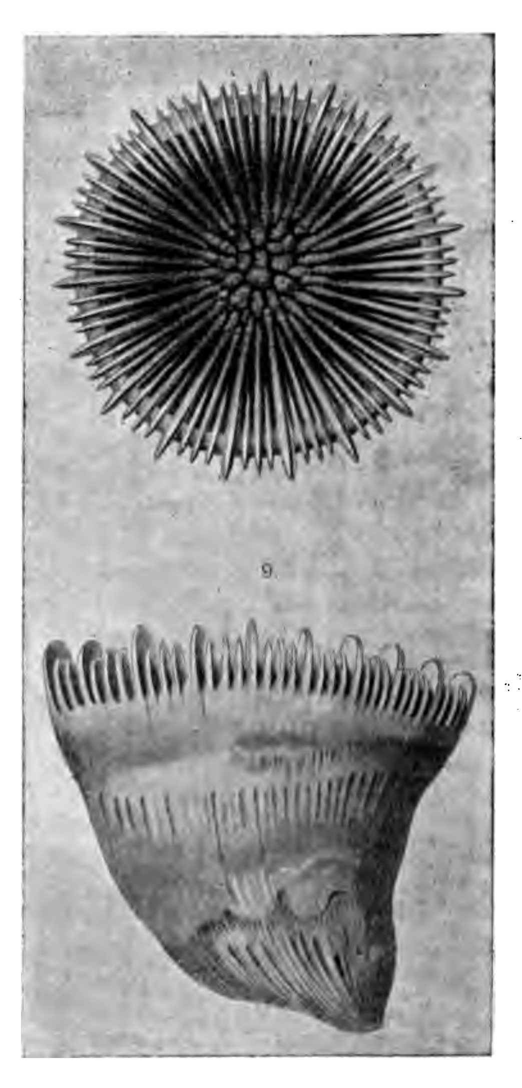


FIG. 2. — *Caryophyllia margaritata.* Polypier vu de face et de profil.

Ces animaux s'accroissent avec une grande rapidité et forment des blocs volumineux; mais les vagues brisent fréquemment leurs rameaux délicats, dont les débris forment le sable blanc des grèves dans les îles madréporiques.

Je laisse de côté ces animaux dont j'aurai plus tard l'occasion de vous présenter une histoire plus détaillée. Ce que j'ai voulu seulement mettre en évidence aujourd'hui, c'est la localisation des coraux constructeurs à la surface dans les régions seules où la température de l'eau est

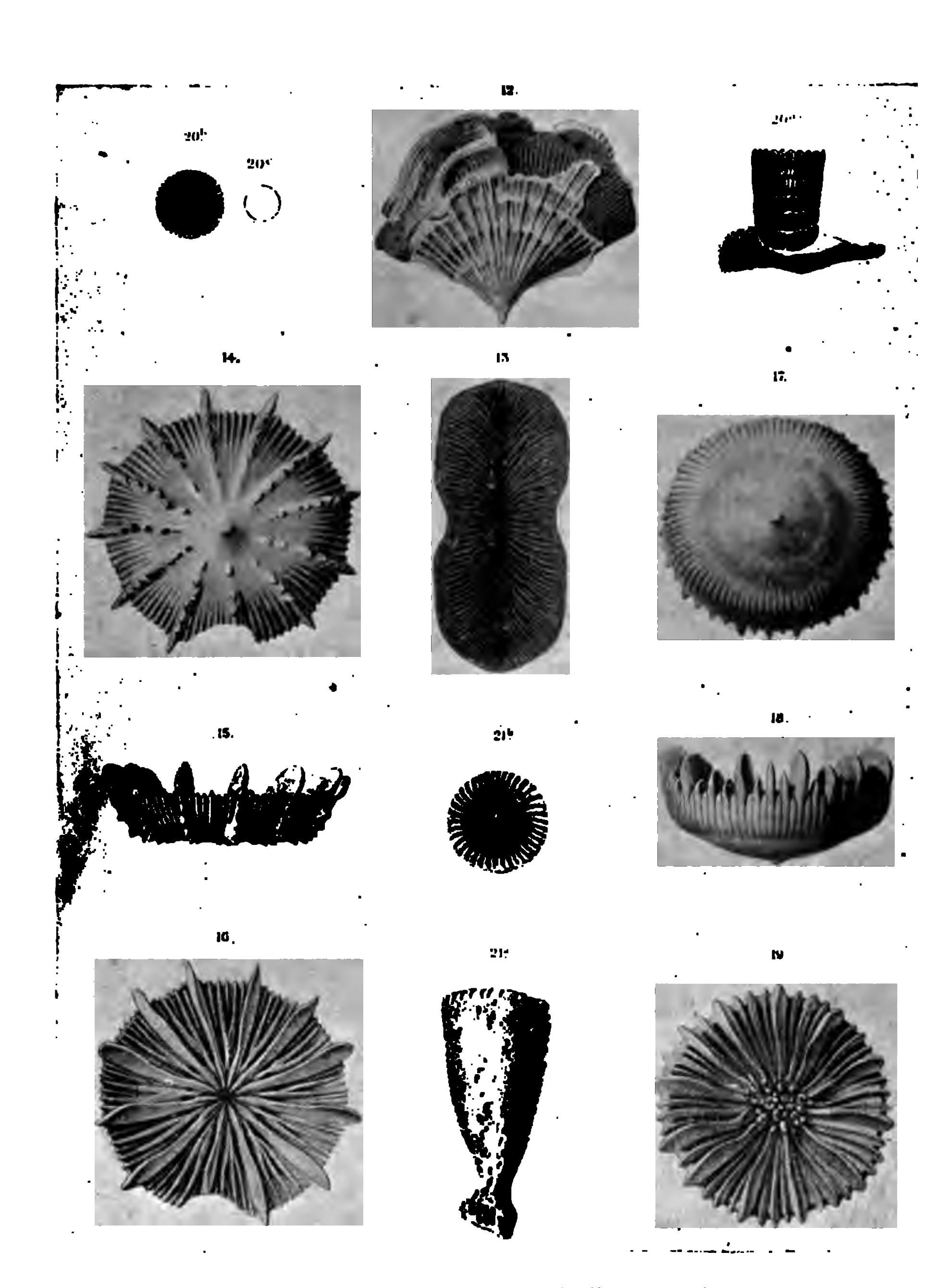



Planche I. — Polypiers simples de diverses espèces.

supérieure à 20°. Les formes qui vivent à de grandes profondeurs sont au contraire dans des eaux froides, mais elles sont isolées ou bien présentent des colonies bien différentes et ne construisent pas de récifs.

Je voudrais vous citer encore un exemple de l'influence des



Fig. 3. — Rameau de *Lophohelia prolifera*, Pallas. 3/4 de grandeur naturelle. — *(Cliché Hachette).*

changements de température sur les animaux. Chacun connaît la richesse extrême en poissons du banc de Terre-Neuve. La raison principale de cette abondance sur un point aussi restreint est liée à la rencontre de deux courants à températures très différentes. Un courant froid qui descend des côtes boréales de l'Amérique rejoint, dans les parages de Terre-Neuve, le courant

chaud connu sous le nom de Gulf Stream, qui apporte des eaux chaudes du golfe du Mexique. Au moment où les deux « fleuves » se rencontrent, une grande parties des animaux habitués à l'eau froide boréale sont tués par l'eau chaude du Gulf Stream, et réciproquement. Ils s'en suit qu'à la hauteur de Terre-Neuve il y a dans la mer une foule de cadavres d'animaux qui alimentent copieusement les poissons eurythermes de cette région; ils y viennent en foule et y pullulent.

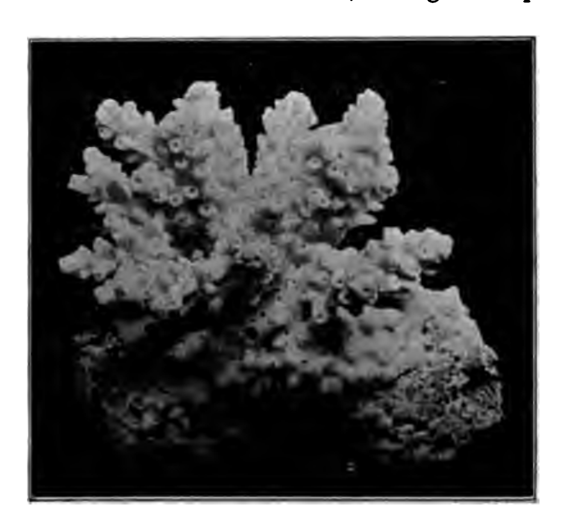


Fig. 4. — Branche de Madrépore.
(Echantillon du Museum de Paris)

Je me borne à ces deux exemples. Dans une autre conférence je vous montrerai quelles conclusions pratiques on peut tirer de la connaissance de la température de la mer et des limites de température que les divers animaux, notamment les poissons, ne peuvent franchir. Je vous dirai à ce sujet quelques mots de la pêche au thermomètre qui enrichit nos voisins et que les pêcheurs français s'obstinent à ignorer.

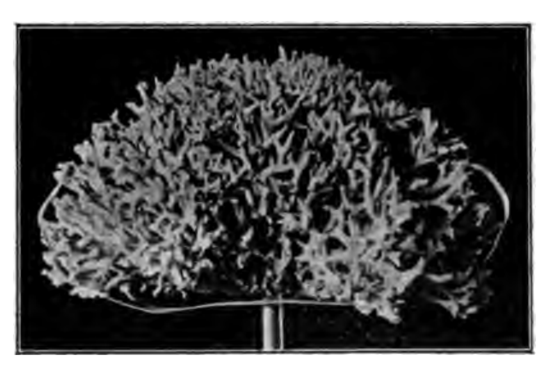


Fig. 5. — Bloc de Sériatopore.
(Echantillon très réduit du Museum de Paris)

L'influence de la profondeur est grande sur les animaux marins et l'on peut, à ce point de vue, distinguer plusieurs régions, dans lesquelles le mode d'existence et les conditions générales de la vie sont

très différents. On peut d'abord établir deux étages suivant que la lumière solaire pénètre ou non les eaux. Cette lumière ne va pas très loin; elle est rapidement atténuée et elle a presque complètement disparu vers 200 ou 250 mètres; entre 350 et 400 mètres il n'en reste plus trace.

Ainsi, à la partie supérieure de la mer il y a une couche qui peut être considérée comme éclairée par le soleil; tout le reste, c'est-à-dire l'épaisseur de l'eau à partir de 350 mètres jusqu'au fond est absolument privé de la lumière solaire. Examinons cette zone profonde.



Fig. 6. — Une branche de Sériatopore grossie pour montrer les individus qui la composent.

La profondeur moyenne des mers peut être évaluée à 3500^m^, peut-être un peu plus. Mais près des côtes les fonds sont très relevés et la profondeur est beaucoup moindre. Dans certaines régions, au contraire, la profondeur est considérable, puisqu'on connaît des fosses de 7000, 8000^m^ et même l'une d'elle atteint 9400^m^. Tout autour des continents et des îles il y a une bande de terrain immergée par 200 à 250^m^ de fond environ. Elle forme comme une bordure, une sorte de soubassement autour des terres émergées. C'est ce qu'on appelle le *plateau continental.* Quand les côtes sont très abruptes, le plateau continental est étroit, et les grands fonds sont vite atteints; quand, au contraire, les côtes sont basses et plates, le plateau continental est très étendu et en pente douce.

Pour vous en donner une idée, supposez que la Méditerranée vienne à baisser de 200 mètres; on verra alors émerger une bande très étroite le long des côtes de Provences, de Marseille à Gênes par exemple. Au contraire presque tout le fond de l'Adriatique, tout le golfe de Gabès, la moitié de la mer Noire et du golfe du Lion se trouveraient complètement à sec.

Il en serait de même au nord si la mer venait à baisser : la

Baltique, la mer du Nord, la Manche seraient complètemen supprimées; l'Angleterre ne serait qu'une suite du continen reliée largement à la France, à la Belgique et à la Hollande

Ce plateau continental, qui est éclairé par la lumière solaire est habité par une faune spéciale qui diffère de celle des grand fonds. La faune abyssale ne commence qu'au delà du plateau continental. Vous pouvez donc voir immédiatement que l grande différence physiologique qui distingue la faune conti nentale de la faune abyssale, c'est la présence de la lumièr solaire. Les animaux qui vivent sur le plateau continenta voient la lumière du jour; ceux qui vivent au delà ne la voien jamais.

La conséquence immédiate de cette condition physique es que dans la région superficielle il y a des plantes qui ne peuven vivre qu'à la condition de recevoir la lumière solaire; au con traire, les plantes manquent totalement dans la région abyssale Voilà donc déjà deux grandes divisions bionomiques marine placées sous la dépendance de la profondeur et, par conséquent de l'éclairement.

Mais il est facile de subdiviser ces zones en se basant su des conditions d'existence moins primordiales. Prenons, pa exemple, la région littorale. Nous pouvons remarquer que le animaux qui vivent sur le bord sont soumis à l'action des cou rants, des marées et des vagues; la température de l'eau es variable selon les saisons et même selon les heures de la journée les fonds sont vaseux, rocheux, sableux, etc. Tout cela influ beaucoup sur la composition de la faune, sur la structure et l répartition des êtres vivants soumis à toutes ces variations d milieu. Au contraire, à quelques dizaines de mètres au dessou de la surface, l'eau est beaucoup plus calme; la températur varie peu; l'action des vagues et des courants de marées ne s fait plus guère sentir activement; la lumière du jour est trè atténuée, quoiqu'elle y pénètre encore; le fond est ordinaire ment uni; les algues commencent à se faire plus rares. Il y donc là des conditions physiques sensiblement différentes de première, et de même on constate que la faune et la flore son différentes.

Voilà donc deux subdivisions très simples que les naturalistes établissent dans la zone du plateau continental. On pourrait en faire encore d'autres basées sur la prépondérance de telle ou telle condition physique.

Il résulte des considérations que je viens d'exposer que la manière de vivre des animaux est très différente selon l'étage qu'ils habitent dans la mer. Mais, quel que soit leur habitat, les êtres inférieurs doivent, comme les supérieurs, y compris l'homme, résoudre avant tout un premier problème : Il faut manger pour vivre, ensuite on peut voir venir.

La conquête de la nourriture est, si je puis m'exprimer ainsi, la constante préoccupation de tous les animaux. Ils y emploient toutes les ressources de leur intelligence; ils se transforment ou s'adaptent en vue de se procurer le plus possible d'aliments avec le moins de risques possible. Rappelez vous que les plantes ne peuvent vivre qu'à la condition formelle d'être éclairées par la lumière solaire. Il s'en suit que c'est seulement près de la surface que l'on en rencontre. Elles servent de nourriture à une foule d'animaux qui trouvent des pâturages abondants, soit dans les eaux du littoral, soit dans les eaux du large, à la surface, où il y a d'immenses prairies flottantes. Ces plantes nourrissent toute une population d'herbivores qui eux mêmes servent d'aliments à une quantité de carnivores. Mais nous savons qu'au delà de 200 mètres la lumière solaire n'arrive plus en quantité suffisante pour faire vivre les plantes; celles-ci disparaissent donc à ce niveau et avec elles tous les animaux herbivores; il ne reste plus que des animaux carnivores.

C'est là un des caractères les plus tranchés de la faune des grands fonds. Ces animaux carnivores vivent exclusivement du produit de leur chasse, soit qu'ils poursuivent des proies vivantes, soit qu'ils guettent au passage les cadavres des animaux, petits ou gros, qui tombent incessamment de la surface et effectuent un voyage plus ou moins long vers le fond. Cette pluie nourrissante est, au cours de sa descente, avidement recherchée par les animaux abyssaux qui se la disputent avec âpreté. La nourriture, dans ces immensités, est plus difficile à conquérir qu'à la surface; aussi n'est-il pas étonnant que tous

ces carnassiers aient modifié leur organisation dans le but de perfectionner leurs engins de chasse. Je vous montrerai quelques exemples caractéristiques de ces carnassiers et je vous indiquerai quelques unes de ces adaptations à la chasse; vous verrez quel développement prennent les pinces, pièges, ciseaux que ces animaux possèdent pour arriver à saisir les proies qui passent à leur portée.

Je vous citerai d'abord un crabe de grande taille qui provient d'environ 2800m de profondeur. Les crabes ordinaires se con-



Fig. 7. — *Diptychus nitidus* A. M. Edwards et Bouvier, montrant l'allongement des pinces. Pris aux Açores par le Prince de Monaco, de 1000 à 1500m.



Fig. 8. — *Munida forceps* A. Milne Edwards, montrant le développement des pinces. — (*Cliché Hachette*)

tentent d'avoir une paire de pinces; celui-ci en a ajouté une deuxième par derrière; cette pince est tout à fait bizarre. Ainsi ce crabe peut marcher en avant ou à reculons; il a toujours des pinces en avant (Homolide).

Le *Diptychus nitidus* que représente la figure 7, a été capturé aux Açores par le Prince de Monaco; l'allongement des pinces est fort remarquable.

Un autre Crustacé très intéressant possède une seule pince énorme pourvue de dents très pointues. Très vraisemblablement cet animal se cache dans quelque trou et ne laisse dehors que sa pince, en sorte que quand il passe à sa portée quelque chose

de bon à manger, il la ferme; elle fonctionne comme un véritable piège à loup. Nous trouvons quelque chose d'analogue dans la *Munida forceps* Milne-Edwards, où les pinces sont très développées (Fig. 8).

Parmi les Poissons je vous signalerai le *Melanocetus Johnsoni* Gunther, pêché par 2500$^{m}$ environ de profondeur (Fig. 9).



Fig. 9. — *Melanocetus Johnsoni* Günther. — (*Cliché Hachette*).

Cet animal, permettez-moi l'expression, est tout en gueule. Sa tête est énorme et ses dents aiguës. Il se cache probablement dans la vase, ne laissant passer que sa bouche; mais au-dessus d'elle remarquez une sorte de petite tige au bout de laquelle se

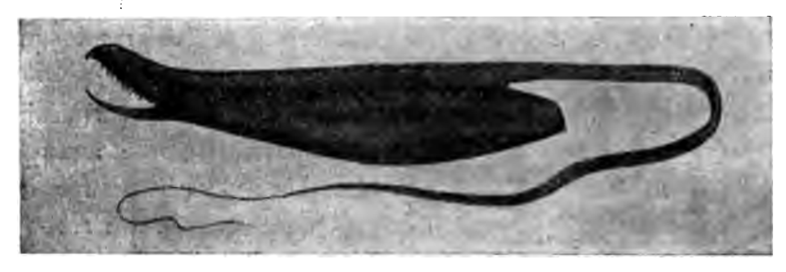


Fig. 10. — *Saccopharynx ampullaceus,* dans l'estomac duquel on aperçoit un autre poisson. (Expédition du *Challenger*).

trouve une boulette; elle contient un appareil lumineux qui sert d'appât pour attirer les animaux du voisinage.

Voici un autre poisson extraordinaire (Fig. 10) de très grande

profondeur *(Saccopharynx ampullaceus* Johnson*)*; vous pourriez croire en voyant cette image qu'elle ne représente qu'un seul poisson; en réalité il y en a deux; mais le second a été avalé par le premier, et c'est grâce à la transparence de l'estomac du premier que l'on peut voir la proie qu'il contient. Or, le poisson avalé est certainement plus gros que celui dont il remplit outre mesure l'estomac. Cela montre sa voracité.

Chez les poissons du genre *Eurypharynx* (Fig. 11), la gueule a pris un développement extrême. Le corps est très réduit et la

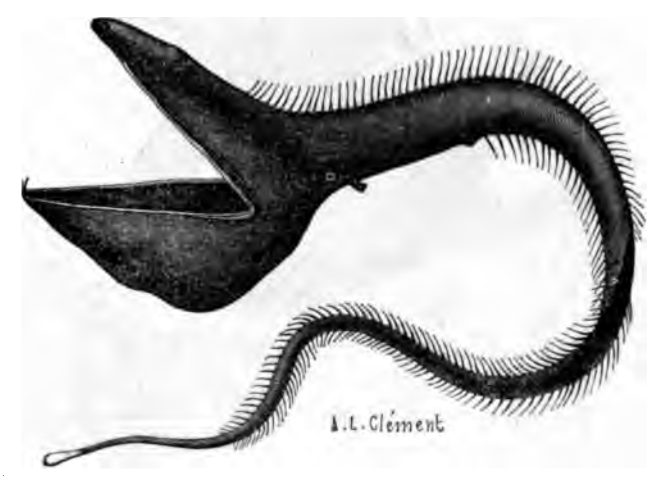



Fig. 11. — *Eurypharynx pelecanoïdes* L. Vaillant. — *(Cliché Hachette)*.

queue démesurément longue. L'aspect de ce poisson est extrêmement singulier et tout à fait caractéristique des grandes profondeurs.

Tous les animaux abyssaux ne sont pas des carnassiers aussi féroces; il y en a qui chassent plus paisiblement et auxquels la nourriture n'est pas près de manquer; ceux-là mangent la vase du fond. Dans les profondeurs de la mer entre 1,500 et 3,000 mètres le sol est recouvert d'une couche de boue, de vase, qui est en partie formée par les débris de petits animaux microscopiques flottant dans la mer. Ces débris tombent au fond et certains poissons, des crustacés, des échinodermes, mangent cette vase. Il faut évidement qu'ils en avalent beaucoup pour en tirer, en somme, assez peu de chose et il est probable qu'ils font assez maigre chère.

Je vous ai fait voir quelques-unes des modifications particulières que ces diverses conditions d'existence imposent aux êtres marins. Ceux-ci, animaux ou plantes, peuvent vivre soit sur le fond, soit dans l'eau même, sans jamais toucher le sol. Les animaux du fond aussi bien près du bord que dans les grandes profondeurs, peuvent soit s'y promener librement, soit s'y fixer. Ceux qui flottent dans l'eau peuvent nager et se diriger activement selon leur volonté, ou bien, au contraire, ils peuvent être entraînés passivement par les courants sans qu'il leur soit possible d'aller contre. Ces animaux flottants constituent ce qu'on appelle la faune pélagique; ils forment une population immense, des plus intéressante, dont je vous parlerai avec quelques détails dans notre prochaine conférence. Je me bornerai aujourd'hui à vous donner quelques renseignements sur ceux qui vivent sur le fond.



Fig. 12. — *Ptychogaster formosus* A. Milne Edwards. Crustacé de couleur rouge capturé à 950m de profondeur. — (*Cliché Hachette*).

Je vous ai dit que ce fond était recouvert en grande partie d'une vase très fine, à grains microscopiques, forment un immense tapis collant, mou, que je ne saurais mieux comparer, comme aspect et comme consistance, qu'à du beurre en été. Lorsque le chalut revient de 5 à 6,000 mètres rempli de cette boue où il faut chercher les animaux, cela produit une singulière sensation d'enfoncer ses bras nus dans cette masse gluante dont la température est voisine de 0, tandis que celle de l'air est très élevée; on éprouve à peu près la même impression que l'on aurait si on brassait un immense sorbet.

Si les animaux qui doivent vivre sur ce tapis sans solidité étaient construits comme ceux de la surface, s'ils avaient des formes trapues, ramassées, ils seraient submergés dans la boue.

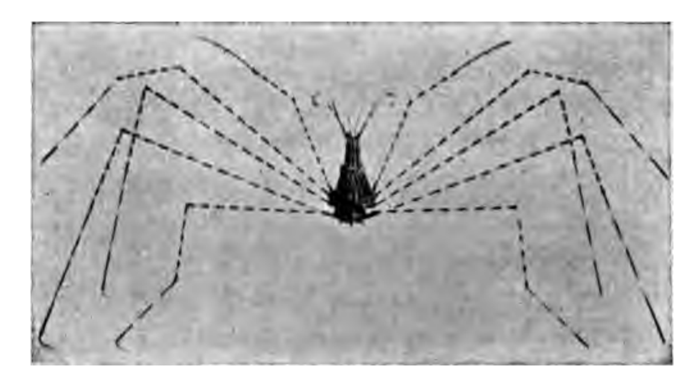


Fig. 13. — *Latreillea elegans* Roux. Crustacé capturé à 318ᵐ.

Il leur a donc fallu trouver un moyen de tourner la difficulté; ils ont fait ce que font les gens du nord qui, pour marcher sur la neige sans y enfoncer, se chaussent de skis; en d'autres

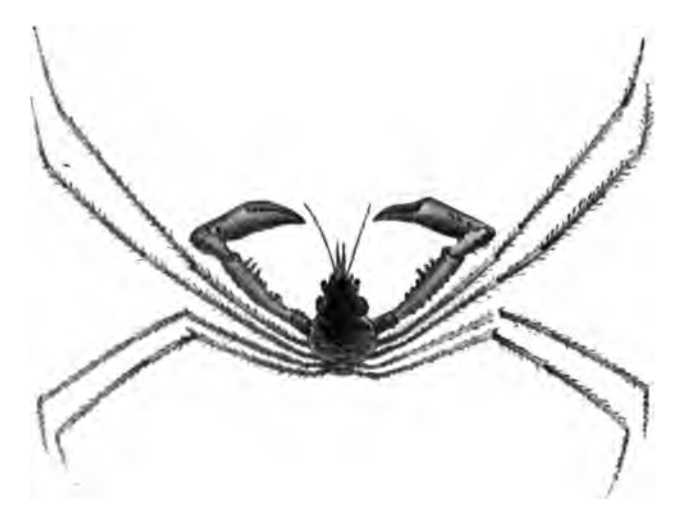


Fig. 14. — *Lispognathus Thomsoni* Milne Edwards. Pris aux Açores par le Prince de Monaco de 500 à 1230ᵐ de profondeur.

termes ils ont élargi le plus possible leur base de sustentation; les uns se sont aplatis au maximum, les autres ont démesurément allongé leurs appendices, pattes, poils, antennes, de

façon à pouvoir circuler sans que le poids de leur corps portant sur un point trop restreint les fasse s'enfoncer dans la boue.

D'une façon générale les animaux des grands fonds sont plus grands que leurs congénères de la surface et ils ont des membres et des appendices beaucoup plus longs. Généralement aussi ils sont de couleur rouge vif (Fig. 12); souvent, en effet, les animaux que rapporte le chalut sont d'un rouge admirable dont il est presque impossible de rendre les tons multiples et éclatants.

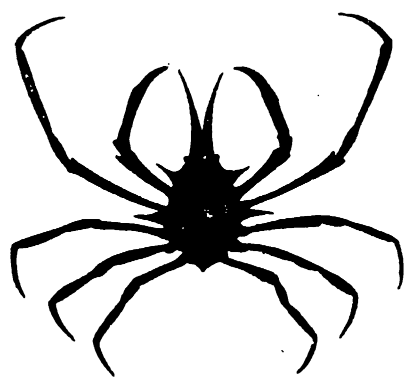


Fig. 15.— *Anamathia rissoana* Roux. Pris aux Açores par le Prince de Monaco, par 600m de profondeur.

Parmi les animaux les plus intéressants à signaler parmi ceux qui ont le plus allongé leurs membres je vous citerai d'abord quelques Crustacés.

En voici un (*Latreillea elegans* Roux, Fig. 13) remarquable par l'extrême gracilité de ses membres; ses yeux eux-mêmes sont portés au bout d'un pédoncule très allongé. Les deux autres espèces (*Lispognathus Thomsoni* Milne Edwards et *Anamathia rissoana* Roux, représentées par les figures 14 et 15) montrent également un très grand allongement des membres.

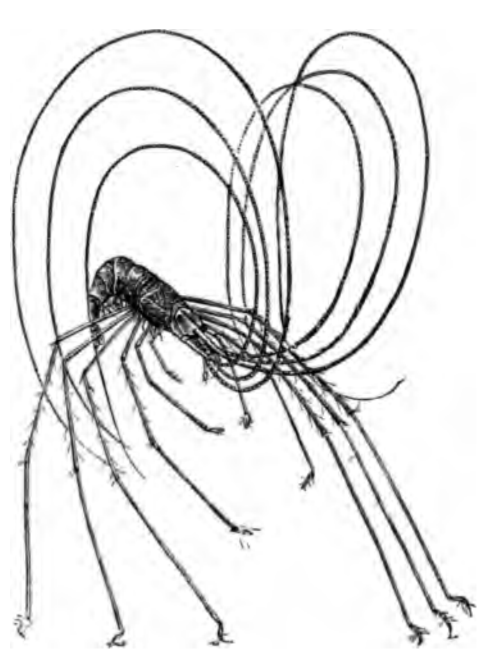


Fig. 16. — *Nematocarcinus gracilipes* A. Milne Edwards, pêché à 850m de profondeur. — (*Cliché Hachette*).

Certaines crevettes telles que (*Nematocarci-*

*nus gracilipes* A. Milne Edwards) ont des membres, pattes e antennes, démesurés; on en cite qui atteignent 1m 50 (Fig. 16 Il en est de même pour un animal assez voisin (*Hapalopod investigator* Milne-Edwards, Fig. 17) qui vit à 1400 mètre de profondeur et dont les dernières pattes se sont énormémen allongées pour se transformer en organes tactiles.

Certains crabes (*Neolithodes Grimaldii* Milne Edwards e



Fig 17. — *Hapalopoda investigator* A. Milne Edwards, pêché à 1900m de profondeur ayant ses dernières pattes allongées et transformées en organes de tact. — (*Cliché Hachette*).

Bouvier, Fig. 18), ont allongé d'une façon extraordinaire le pointes et les piquants qui habituellement sont petits chez ce animaux.

Le Prince de Monaco a capturé, entre 600 et 1400 mètre: des crabes énormes, atteignant 70 centimètres d'envergure remarquables par leurs grands membres (*Geryon affinis* M. Edw et Bouvier, Fig. 19).

Ce sont les Pycnogonides qui montrent le mieux cet allon gement des membres; leurs formes côtières sont très petite: celles des grands fonds atteignent quelquefois près d'un mètr d'envergure (*Nymphon robustum* Bell, Fig. 20).

Beaucoup d'Echinodermes montrent d'une façon très caractéristique l'aplatissement du corps; l'exemple le plus net est

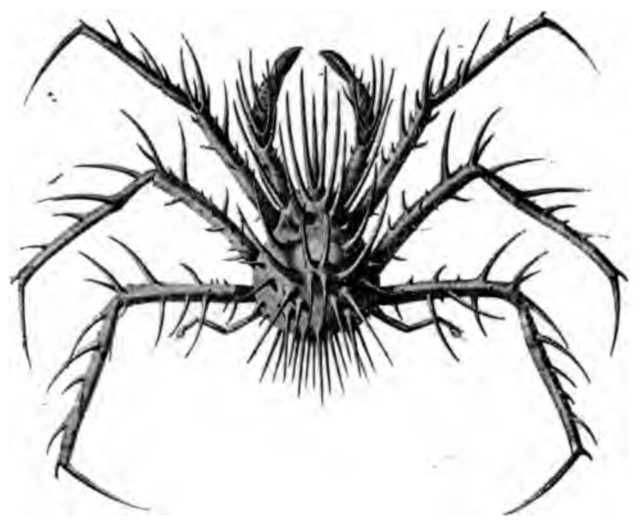


Fig. 18. — *Neolithodes Grimaldii* Milne Edwards et Bouvier, pris par le Prince de Monaco à 1267$^{m}$ de profondeur, dans les eaux de Terre-Neuve.

cet oursin (*Sperosoma Grimaldii* Kœhler, Fig. 21), qui au lieu d'être sphérique comme ses congénères est plat comme une pièce de monnaie.



Fig. 19. — *Geryon affinis* Milne Edwards et Bouvier. Crabe dépassant 70$^{cm}$ d'envergure.

Les Holothuries, qui, dans le voisinage des côtes, ont habituellement des formes cylindriques, prennent dans les grands fonds des aspects tout à fait spéciaux. Les unes s'aplatissent complètement, et la face ventrale de leur corps ressemble à une semelle ; telle est par exemple *Benthodytes Janthina* Mar., (Fig. 22), recueillie par 2870 mètres par le Prince de Monaco ; très souvent elles portent de grands appendices tentaculaires soit sur tout leur dos (*Oneirophanta mutabilis* Théel, Fig. 23,

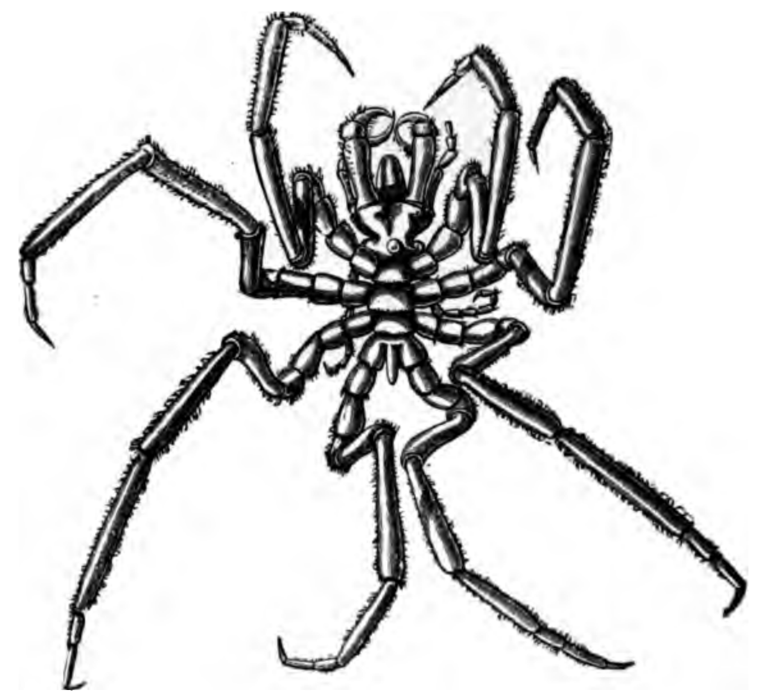


FIG. 20. — *Nymphon robustum* Bell., pris à 700m de profondeur. — (*Cliché Hachette*).

prise à 5000 mètres), soit au contraire un énorme appendice caudal (*Psychropotes buglossa* E. Perrier, Fig. 24, recueillie par 4000 mètres de fond).

Je laisse de côté ces Echinodermes sur lesquels j'aurai l'occasion de revenir dans une autre conférence.

Une autre catégorie d'animaux a besoin pour vivre de se fixer sur un objet solide. Ceux qui ont la chance de trouver

une pierre ne manquent pas de s'y attacher; mais les pierres sont rares sur les grands fonds : elles sont vite submergées

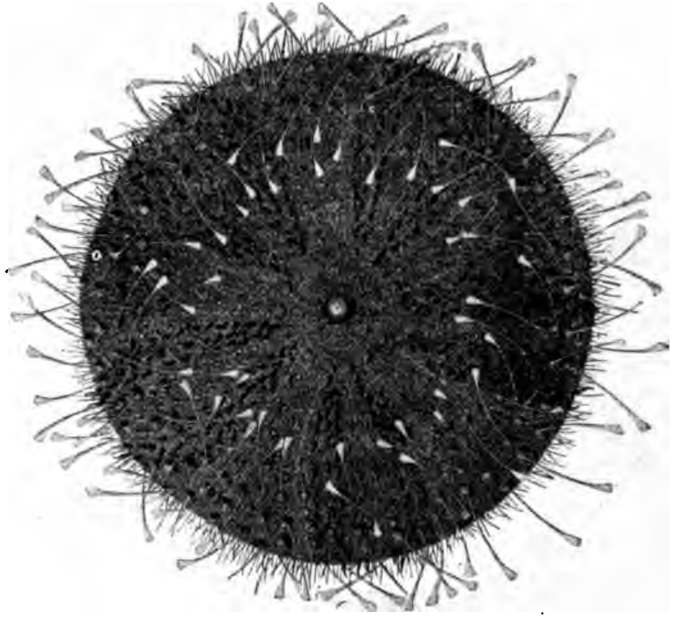


Fig. 21. — *Sperosoma Grimaldii* Kœhler. Oursin mou et plat, capturé aux Açores par 1850m de profondeur.

dans la boue. Aussi les animaux doivent chercher un autre système pour se fixer : ils ont poussé de longues baguettes, de



Fig. 22. — *Benthodytes janthina* Mar. Holothurie aplatie en forme de semelle recueillie aux Açores par 2870m de profondeur.

forts crampons, des racines verticales ou horizontales avec ramifications, qui ressemblent aux racines d'un arbre, au centre

desquelles poussent le tronc et les branches. Ils ont ainsi remplacé de leur mieux le support solide introuvable dans les grands fonds.



Fig. 23. — *Oneirophanta mutabilis* Théel. Holothurie à face ventrale plate, couverte d'appendices, recueillie vers 5000$^{m}$ de profondeur. — (*Cliché Hachette*).

Parmi les exemples les plus typiques, je vous citerai certaines éponges.

La figure 25 montre la photographie d'une *Euplectella*, éponge qui vit dans la vase; elle a de longs filaments formés de



Fig. 24. — *Psychropotes buglossa* E. Perrier. La face ventrale est plate. L'animal porte une grande queue, il est commun à 4000$^{m}$ de profondeur. — 1/4 de grandeur naturelle. — (*Cliché Hachette*).

silice, matière analogue à du verre. Ces éponges sont très élégantes, formées d'un véritable tissu soyeux, régulier et élégant.

En voici une autre espèce appartenant à une famille voisine

(*Pheronema Carpenteri* W. Thomson, Fig. 26). C'est une forme de grande profondeur qui vit enfoncée dans la vase où elle est supportée et maintenue par les soies vitreuses qui l'entourent.

Il est une autre condition physique qui influe beaucoup sur l'ensemble de la biologie de ces animaux et sur leur physionomie; c'est l'absence de lumière solaire. Je vous dirai dans une prochaine conférence comment, dans ces immensités obscures, les animaux s'éclairent, comment ils ont remplacé la lumière du jour qu'ils ne connaissent pas et comment les aveugles ont trouvé moyen de suppléer aux yeux qui leur font défaut. Ils ont mieux que le bâton et le caniche des aveugles humains.



Fig. 25. — *Euplectella.* Eponge siliceuse, réduite au tiers.

L'influence des courants et des vagues est très importante à considérer dans la répartition des animaux et des plantes de la surface et des côtes. Tandis que dans les régions calmes et abritées, les animaux n'ayant pas à lutter contre des forces supérieures qui les entraîneraient malgré eux, peuvent se nourrir et se reproduire en toute tranquillité, au contraire, lorsque les agitations de la surface se produisent avec trop de fréquence et de force, la faune et la flore changent complètement d'aspect et de composition. Les animaux trop mous ou trop fragiles, ceux qui ne sont pas bons nageurs sont forcés de disparaître; il ne reste que ceux qui sont assez vigoureux pour résister aux courants ou ceux qui peuvent s'attacher de façon solide aux rochers du fond ou du bord par de forts crampons. Certains transforment une partie de leurs corps en une ventouse puissante qu'ils appliquent contre les rochers. Les modifications les plus caractéristiques à cet égard nous

sont fournies par les patelles (*Patella umbellata* Gmelin, Fig. 27) et les haliotides, dont plusieurs espèces sont communes sur nos

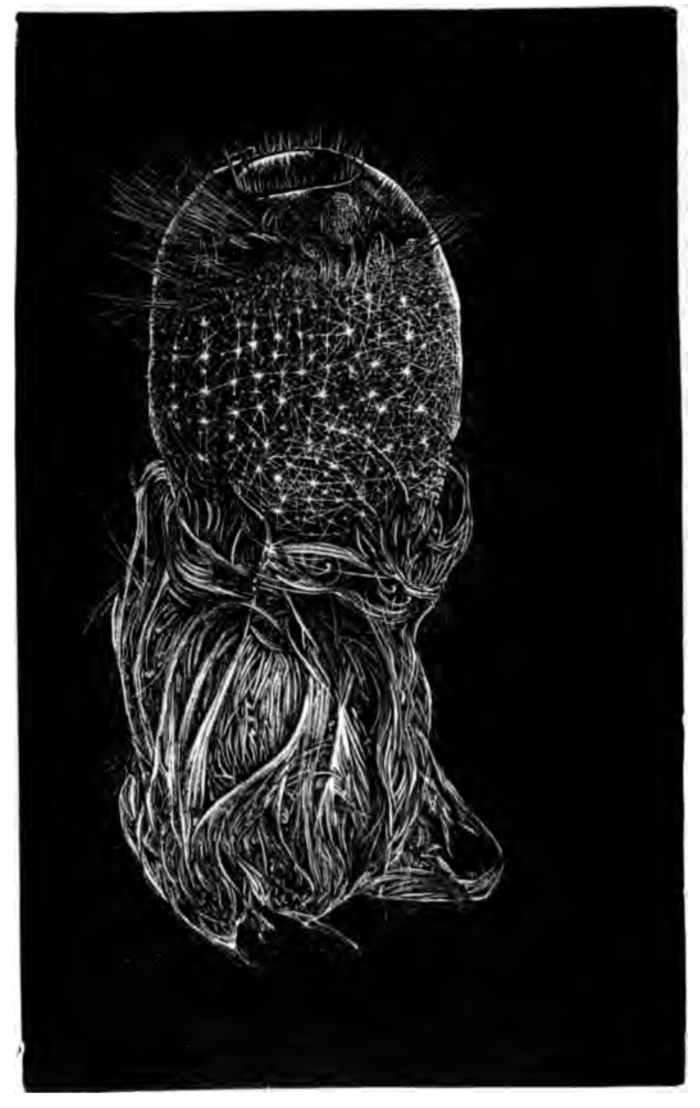


Fig. 26. — *Pheronema Carpenteri* Wyville Thomson. Eponge siliceuse recueillie à 1500m. — 1/2 grandeur naturelle. — (*Cliché Hachette*).

côtes, par diverses éponges, les balanes, les ascidies plates etc. Tous ces animaux solidement collés aux algues, aux rochers

font aussi peu saillie que possible et sont très difficilement arrachés par les flots. Dans les régions où les rochers sont continuellement battus par des vagues violentes, les derniers animaux qui résistent sont les patelles (Fig. 27) et les balanes qui sont si solidement adhérents que l'on a beaucoup de mal à les arracher, même avec un instrument de fer.



Fig. 27. — *Patella umbellata* Gmellin. La coquille vue par la face dorsale.

Le temps me manque pour vous exposer différents points dont je voulais parler ce soir; je préfère terminer cette conférence par l'exposé succinct d'une question qui est à l'ordre du jour, qui passionne les océanographes biologistes et qui, sous une apparence un peu abstraite et spéciale, est au contraire d'un grand intérêt pour l'histoire de notre planète.

Les grandes expéditions scientifiques, qui depuis une quinzaine d'années, ont eu pour but l'exploration des deux pôles, notamment du pôle antarctique, et parmi lesquelles il faut citer l'expédition de la *Belgica*, du *Gauss*, de la *Discovery*, du *Français* et d'autres encore, ont amené les naturalistes à comparer la faune du pôle nord à celle du pôle sud. Ces études extrêmement intéressantes ont soulevé des discussions qui durent encore. Elles ont une importance considérable non seulement en ce qui concerne les êtres marins actuels, mais aussi pour la reconstitution des faunes à diverses époques géologiques et leurs transformations ultérieures. Voici en quelques mots ce dont il s'agit.

Pour les uns, les animaux du pôle nord sont tout à fait différents de ceux du pôle sud; les deux faunes sont complètement distinctes. On y trouve seulement des formes *analogues*, qui, dans l'ensemble de la faune, tiennent à peu près la même place; mais ce ne sont pas les mêmes espèces animales et en général elles sont différentes d'aspect. Pour les autres, les deux faunes sont semblables : ils disent qu'il y a *bipolarité des faunes*. Pour eux il y a des animaux polaires qui sont les mêmes au pôle nord et au pôle sud, autrement dit : qui sont bipolaires.

Voilà les deux thèses. Mais quand il s'agit d'expliquer ce aptitude des animaux à peupler indifféremment les eaux c deux pôles, la question devient beaucoup moins claire, et hypothèses vont leur train. Je vais essayer de résumer, au clairement que possible, ce que les auteurs ont voulu dire ; m je suis obligé, pour éviter de trop longs détails, de présenter aperçu sous une forme un peu trop absolue; je prie donc personnes au courant de cette question de la bipolarité de pardonner les propositions un peu radicales dont je dois fa usage.

Voici d'abord une hypothèse qui s'applique à tous les a maux marins. Supposons un animal vivant à la surface dans eaux du pôle nord. Il cherche à émigrer, par un procédé qu conque, vers le sud; il va rencontrer de l'eau de plus en pl chaude, et, d'après les renseignements que je vous ai donn sur l'influence de la température, vous comprenez qu'il sera t bien avant d'avoir atteint la région équatoriale. Une différen de quelques degrés aura suffi pour le faire périr. Si, au co traire, cet animal du pôle nord, à mesure qu'il s'avance v l'équateur, s'enfonce de plus en plus dans la mer, il y trouve des eaux froides dont la température sera voisine de celle d eaux de la surface du pôle, c'est-à-dire voisine de 0°. A l'équ teur, la température de l'eau du fond oscille autour de zé comme la température de l'eau de la surface au pôle. L'anim pourra donc passer d'un pôle à l'autre en glissant sur le fon sous la couche chaude équatoriale qu'il évitera ainsi. Bi entendu, le premier animal fera seulement un petit bout chemin, ses descendants feront une seconde étape et ai de suite. De proche en proche, la race partie du pôle no pourra arriver à s'établir au pôle sud. Le voyage sera lon il durera des siècles, mais le résultat sera le peuplement pôle sud par des espèces parties du pôle nord et réciproquemen d'où : bipolarité des faunes.

On peut, d'après cette hypothèse concevoir que de générati en génération l'acclimatation se sera faite, au fur et à mes du voyage, sans difficulté puisque la différence de températ n'aura pas été grande et puisque, arrivée au pôle sud, l'espè

partie du pôle nord y trouvera des conditions d'existence tout à fait analogues à celles qu'elle avait à son point de départ.

Il n'y aurait donc rien d'étonnant à ce que, après le travail lent des siècles, on retrouve aux deux points extrêmes des animaux qui s'y sont rendus progressivement, les uns sans changer d'aspect en route, les autres en subissant des modifications de détail.

Cette explication fort ingénieuse et très intéressante, a été acceptée par les uns, rejetée par les autres; elle a contre elle un premier défaut, c'est d'être une pure hypothèse qu'aucune expérience ne peut confirmer; elle en a un second très grave, c'est d'être contredite par beaucoup d'observations.

En effet, plus on examine avec un soin scrupuleux les matériaux rapportés par les expéditions récentes, plus on constate que de nombreuses erreurs ont été commises dans les déterminations par les naturalistes qui ont soulevé, au début, la question de la bipolarité. Les premiers observateurs qui trouvaient un animal dans les eaux arctiques semblable superficiellement à un autre des mers antarctiques, influencés par la théorie de la bipolarité, en concluaient tout de suite que c'était la même espèce animale. Mais quand on a voulu plus tard examiner les choses de plus près et avec précision on a constaté que les deux animaux en question, se ressemblaient bien dans les grandes lignes, mais non dans les détails; il a bien fallu reconnaître que ces animaux formaient deux espèces distinctes, habitant chacune un pôle et non pas l'autre. A force de reprendre en détail les assertions des partisans de la bipolarité, on a vu qu'en réalité il n'y a pas d'espèces bipolaires.

Ou plutôt si, il y en a; on a trouvé réellement un petit nombre d'espèces bipolaires; mais ce sont des espèces insensibles aux différences de climat. Ce sont des espèces cosmopolites; on les trouve aussi bien au nord qu'au sud et qu'à l'équateur; on les trouve partout; elles sont aussi bien bipolaires qu'équatoriales.

Ces discussions et l'étude critique de ces théories fort intéressantes ont conduit à une hypothèse bien plus vraisemblable sur la façon dont se sont constitué les faunes actuelles. La voici en quelques mots. (45)

Il régnait autrefois sur la terre une température beaucoup plus uniforme qu'actuellement et la moyenne de cette température était aussi plus élevée. On trouve en effet dans les terres polaires, au nord comme au sud, des fossiles, animaux et végétaux, en particulier des fougères arborescentes, qui prouvent que jadis la température des pôles ne différait pas beaucoup de celle que nous observons actuellement à l'équateur. A cette époque les êtres aujourd'hui confinés entre les tropiques vivaient donc aux pôles. Cependant l'uniformité n'était déjà pas absolue puisque parmi les fossiles on trouve des espèces différentes à chacun des pôles.

Peu à peu le froid a envahi les régions polaires gagnant insensiblement dans la direction de l'équateur, tuant une grande partie des animaux et des plantes qui ne pouvaient résister à l'abaissement de la température; et c'est ainsi que progressivement ont disparu la plupart des espèces végétales et animales qui existaient dans les eaux polaires. Il n'y est resté qu'un petit nombre d'espèces résistantes. Mais par compensation, si le nombre des espèces a diminué, le nombre des individus de chaque espèce a énormément augmenté.

La vie, en effet, est extraordinairement intense dans les mers froides; elle l'est beaucoup plus qu'on ne le croit généralement, à tel point que si on prend un mètre cube d'eau au pôle on y trouve une quantité de matière vivante très notablement supérieure à celle que l'on trouve dans un mètre cube d'eau prise à l'équateur. La différence des faunes consiste surtout en ce que les espèces des eaux froides sont moins variées.

A l'équateur, les animaux n'ont pas été influencés par le refroidissement qui s'est produit aux pôles. Ceux qui vivent actuellement dans ces eaux chaudes y sont dans les mêmes conditions que leurs ancêtres des temps géologiques. Nous pouvons en tirer cette double conclusion, aussi intéressante pour la zoologie que pour la géologie, à savoir que les animaux des mers chaudes actuelles représentent, à peu de choses près, la faune des mers anciennes et ensuite que les animaux des mers polaires ne sont que *le reliquat* des habitants des anciennes mers; c'est ce qu'on appelle une *faune résiduelle*, constituée par

les rares espèces qui ont résisté à l'envahissement progressif du froid.

En somme, plus nos études se précisent, plus l'hypothèse de la bipolarité semble inacceptable.

Je tenais à vous résumer cette question; elle a été l'occasion, par les discussions qu'elle a soulevées, de travaux des plus intéressants qui ont jeté un jour tout nouveau sur les conditions générales de la vie dans les mers actuelles et dans les mers anciennes. Cela n'est pas un des moindres résultats des expéditions polaires et des observations océanographiques.

Je termine, mesdames et messieurs, sur ces considérations générales. J'ai un peu abusé de votre patience; j'ai largement dépassé le temps qui m'était dévolu; j'espère que vous ne m'en tiendrez pas rigueur et que vous voudrez bien venir écouter l'histoire des animaux flottants que je vous présenterai dans ma prochaine leçon.

## LEÇON II

*(28 Janvier 1905)*

### *Les Animaux pélagiques. — Le Plankton.*

---

MESDAMES, MESSIEURS,

Dans la conférence que j'ai eu l'honneur de faire il y a trois semaines, je vous ai indiqué quelques-unes des modifications que les diverses conditions d'existence dans l'océan peuvent apporter à l'organisation des animaux. Je vous ai fait entrevoir comment l'action des agents physiques et chimiques pouvait influer sur l'aire de dispersion géographique des êtres marins, créer des barrières infranchissables pour certains d'entre eux et amener la constitution de faunes spéciales telles que celles des régions polaires et des régions équatoriales.

Mon collègue, M. Portier vous a montré, par des expériences concluantes, quelles étaient les conséquences des variations de la pression sur les êtres vivants; vous avez eu ainsi l'explication physique et la preuve saisissante de l'assertion que je vous avais apportée, à savoir qu'en raison des différences de pression et de la façon dont elles sont aptes à les supporter, les mêmes espèces d'animaux ne peuvent habiter tous les étages de la mer.

J'avais, avec intention, laissé de côté une des conditions les plus intéressantes, les plus caractéristiques, de la vie des animaux marins. Je ne voulais pas, en effet, me borner à vous donner quelques renseignements accessoires, à vous signaler simplement en passant, ce que sont les êtres flottants; ils sont assez importants pour mériter quelques détails et leur intérêt morphologique est assez grand pour que je vous donne sur leur compte divers renseignements que vous contrôlerez par les projections et les animaux vivants que je ferai passer sous vos yeux.

Les animaux, comme les plantes marines, doivent se plier à deux conditions d'existence tout à fait opposées qui, selon qu'ils ont adopté l'une ou l'autre, modifient énormément leur aspect et leur structure.

Les uns sont incapables de quitter le fond ; soit parce qu'ils y vivent complètement fixés, c'est le cas de beaucoup de plantes et d'animaux, soit parce que n'étant pas organisés pour nager, ils ne peuvent s'écarter que très peu de leur retraite habituelle en rampant ou en marchant sur le fond. Un grand nombre d'espèces animales sont dans ce cas.

Les autres, au contraire, sont aussi incapables de ramper sur le sol, que de s'y fixer; ils sont destinés à se mouvoir continuellement, à flotter sans répit dans l'épaisseur de la mer; ils doivent se maintenir entre deux eaux, plus ou moins près, plus ou moins loin, de la surface.

Les premiers, l'ensemble de tous les êtres qui vivent sur le fond, constituent ce que Hæckel a nommé le Benthos, d'un mot grec (βενθος) qui signifie le fond de l'océan; ce sont les animaux qui peuplent le fond de l'océan; les autres sont désignés sous le nom de *pélagiques* et Hensen a donné à cette catégorie

le nom de *plankton*, d'un verbe grec (πλανχω) qui signifie *errer*. Ces deux désignations, *plankton* ou *pélagique*, sont également usuelles. On peut donc définir ainsi tous les êtres pélagiques : *ceux qui normalement vivent en flottant*. C'est le *plankton*.

Cette définition s'applique aussi bien aux animaux marins qu'à ceux d'eau douce; mais, bien entendu, je laisserai ces derniers complètement de côté. Le mot *normalement* élimine tous ceux qui, bien que pouvant nager autour de leur habitation, se contentent, pendant la plus grande partie de leur existence, de marcher ou de ramper et ne nagent que tout à fait par hasard. Le mot de *plankton* peut donc s'appliquer indifféremment à tous les êtres flottants depuis les êtres microscopiques, jusqu'aux êtres les plus gros, par exemple, les baleines et les cachalots. Mais l'usage a prévalu de le réserver aux êtres de petite dimension et d'en exclure les grands vertèbrés pélagiques.

Il est à remarquer que si on pouvait dans une gigantesque balance mettre d'un côté tous les gros animaux tels que les cétacés, les baleines, les cachalots, les marsouins et dans l'autre plateau tous les petits êtres microscopiques qui peuplent la mer, le plateau des êtres microscopiques pencherait bien des fois plus que celui des gros animaux. On peut considérer que dans l'ensemble de la masse vivante qui se trouve dans la mer, les petits animaux sont des milliers de fois supérieurs aux gros et ceux-ci peuvent, au point de vue quantitatif seulement, être considérés comme quantité négligeable.

Mais entre les animaux qui vivent toujours fixés au fond et ceux qui vivent toujours flottants, s'intercale une immense série d'êtres des plus intéressants : ce sont les *œufs*, les *larves*, les *embryons* des animaux et les *spores* des végétaux marins. L'énorme quantité des êtres qui accomplissent ces phases préliminaires de leur existence sous une forme pélagique, constituent l'une des catégories les plus curieuses comme les plus nombreuses de ce plankton marin.

Dans cette foule d'êtres en voie de développement, nous pouvons tout d'abord reconnaître les œufs, les larves et les jeunes des animaux pélagiques; ceux-là seront, si vous voulez, les *pélagiques parfaits* puisque pendant toute leur existence,

aussi bien adulte que larvaire, ils restent à l'état pélagique. On les trouve surtout en haute mer.

D'autres, au contraire, ne sont à l'état pélagique que pendant la première partie de leur existence. Leurs larves sont pélagiques; puis quand elles ont acquis un certain état, quand leur organisation a atteint un certain degré de perfectionnement, elles descendent sur le fond, y séjournent ou s'y fixent; elles passent alors, soit au bord, soit dans les grandes profondeurs de la mer, la deuxième partie de leur existence sous une forme souvent immobile; elles ne bougent plus. Tels sont les coraux et les balanes dont je vous ai parlé dans notre dernier entretien.

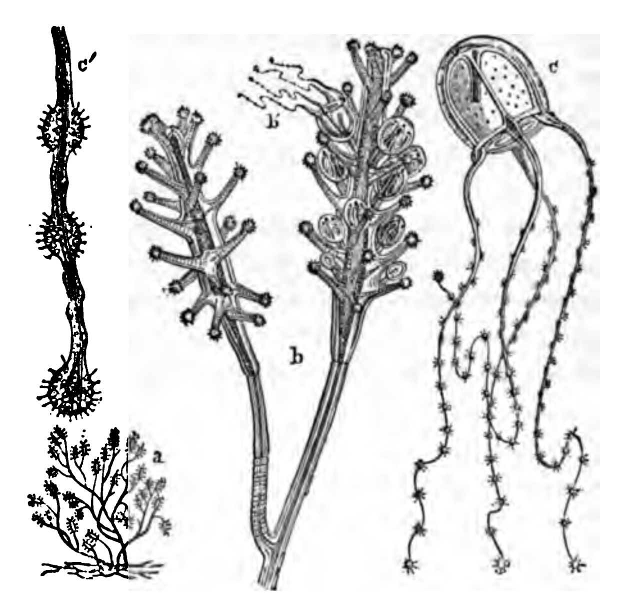



FIG. 28. — *Syncoryne pusilla*. Hydroïde. — *a*, la colonie de grandeur naturelle; *b*, *b'*, 2 polypes grossis dont l'un porte des Méduses; — *c*, Méduse libre et grossie; — *c'*, bras grossi montrant les cellules urticantes. — (*Cliché Hachette*).

Ce sont des *pélagiques imparfaits* ou temporaires. Nous ne devons considérer que leurs larves comme faisant partie du plankton.

D'autres enfin, plus rares, il est vrai, n'accomplissent sous une forme pélagique qu'une phase ultime, terminale, de leur évolution. Telles sont certaines méduses, appartenant aux

hydroïdes (Fig. 28) qui ont vécu d'abord fixées au fond de la mer sous forme de bourgeons d'un animal immobile, d'aspect arborescent; puis, à un moment donné, le bourgeon se détache de l'être qui l'avait produit et nourri jusque là; il prend une forme de méduse pour accomplir à l'état pélagique libre une phase tout à fait caractérisée et précise de son existence, celle où il est chargé de disséminer l'espèce.

D'après les renseignements que je viens de vous donner, vous pouvez juger de l'énorme importance que prennent les végétaux et les animaux pélagiques dans l'ensemble des êtres marins. Ceux qui occupent le sol de la mer ne représentent qu'une faible portion de la masse totale vivante que l'on trouve dans l'eau de la mer. Ceux-ci, en effet, sont disséminés seulement sur une surface, tandis qu'au contraire, les êtres pélagiques sont répandus dans toute l'épaisseur et habitent tout le volume de la mer depuis le fond jusqu'à la surface. Il y a entre ces deux quantités le rapport du volume à la surface, rapport qui est tout entier à l'actif du monde pélagique.

Mais ce n'est là qu'un des aspects de l'intérêt que présentent les êtres pélagiques. On ne connaissait autrefois qu'un très petit nombre d'entre eux, les plus gros seulement; on les considérait comme des exceptions, comme des animaux bizarres, des caprices de la nature. Mais depuis que l'océanographie biologique a fait de rapides progrès, l'on a pu, en accumulant d'innombrables observations, se faire une idée plus précise de ces êtres flottants, de leur structure, des lois qui régissent leurs groupement et de la façon dont se constituent les faunes pélagiques; on est arrivé aussi à préciser quelques-unes des lois physiques qui règlent les déplacements de ces animaux; on a pu se rendre compte enfin des raisons anatomiques et embryologiques pour lesquelles ces êtres flottants, extrêmement modifiés par la vie pélagique, se rattachent, morphologiquement, aux formes fixées et sédentaires.

Ces études qui ont eu la plus intéressante influence sur notre connaissance de la vie en général, ne sont encore qu'à leur début. Elles ont déjà fourni des résultats de premier ordre d'une importance biologique capitale; mais malgré tout ce qu'il y a

de fait, il reste encore beaucoup plus à faire et si par ces conférences, je pouvais déterminer quelques-unes des personnes qui m'écoutent à se joindre aux naturalistes qui s'adonnent à ces études passionnantes, je croirais avoir rendu un véritable service à la science. Je ne dois cependant pas cacher que les recherches nécessitées par ce genre de problème, sont particulièrement difficiles, longues, délicates; il est honnête de les en prévenir d'avance; mais je suis convaincu que ce sera une raison de plus pour elles de s'engager à vaincre la difficulté.

Les brèves indications que je viens de vous donner, vous ont fait entrevoir que parmi les êtres flottants qui composent le plankton, il y a des animaux et des plantes. Si vous voulez bien vous reporter aux faits que je vous ai signalés dans la conférence précédente, vous vous souviendrez que la lumière solaire ne pénètre pas dans la mer au delà de 350 mètres. Encore est-ce là une limite physique beaucoup plus théorique que pratique. En fait, les plantes qui ont absolument besoin de la lumière solaire pour vivre, ne descendent guère au delà de 150 à 200 mètres au maximum. Toute la faune des animaux herbivores dont l'existence est par conséquent liée à celle des plantes, disparaît avec elles; au delà de 200 mètres il ne reste donc que des animaux carnivores.

Il en est exactement de même dans le monde pélagique. On trouve des plantes flottantes jusque vers 150 à 200 mètres et des animaux herbivores qui s'en nourrissent. Plus bas, il n'y a plus ni plantes, ni animaux herbivores, il ne reste plus que des carnivores pélagiques.

La couche superficielle de la mer contient donc des plantes flottantes, des animaux herbivores et des animaux carnivores; au contraire, la faune profonde pélagique se compose exclusivement de carnassiers pélagiques. Il en résulte une différence considérable entre le plankton superficiel et le plankton profond ou bathyplankton. Je vous montrerai tout à l'heure des échantillons de ces animaux bathypélagiques.

Ces quelques notions générales étant acquises, il est nécessaire maintenant de vous indiquer comment on capture les animaux pélagiques. Je le ferai rapidement, le Prince de

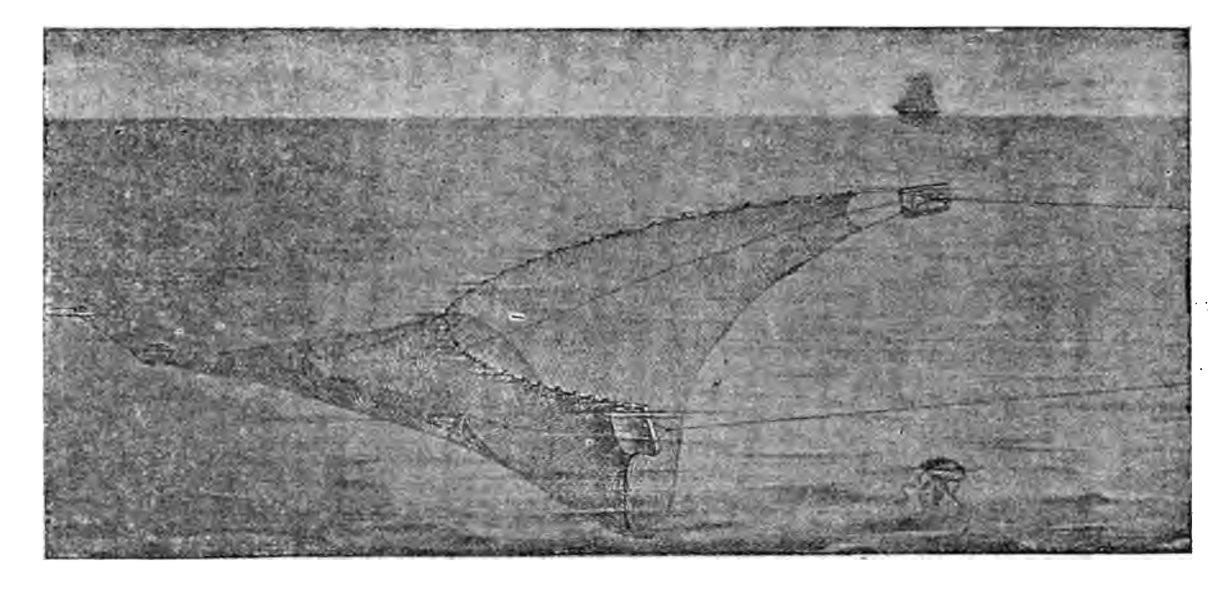


Fig. 29. — Chalut de surface.

Monaco vous ayant montré lui même les principales méthodes de capture des animaux de toutes sortes.

Supposons que nous désirions recueillir le plankton de la surface même de la mer, celui qui vit dans le premier mètre d'eau. Nous ferons usage, soit sur le rivage, soit sur une petite barque, d'un filet à main, en gaze de soie. C'est simplement le filet à papillon, rendu plus solide. Mais cet instrument est rudimentaire, il donne des résultats peu importants. Il permet seulement d'attraper les bêtes relativement grosses qui passent à la portée du naturaliste. Nous le remplaçons par des instruments de grande dimension, qui sont manœuvrés en haute mer, soit à l'aide d'un canot automobile, soit par le navire lui-même. Un excellent appareil est le *chalut de surface* (Fig. 29), énorme poche ayant plusieurs mètres d'ouverture, construite en gaze de soie. L'ouverture est maintenue béante par une série de plombs et de lièges. On traîne le filet à la surface, et les animaux qui se trouvent sur son chemin sont capturés et s'accumulent dans un réservoir, placé à la partie postérieure. Cet instrument ne donne, bien entendu, de résultats qu'à la surface. Cependant, en augmentant de façon convenable les plombs ou en diminuant les lièges on peut faire descendre cet engin de quelques mètres.

Ce filet ne fonctionnant que dans la couche d'eau superficielle ne peut fournir que des notions peu étendues. Si l'on veut étudier le plankton de profondeur, il faut user d'une autre méthode. On emploi fréquemment le filet de Hensen qui se compose d'un vaste entonnoir en gaze de soie, lesté par un gros plomb, ayant une ouverture de 20 à 25 centimètres de diamètre, et terminé par un réservoir métallique. Grâce au plomb, on peut descendre l'appareil à n'importe quelle profondeur. S'il a été descendu à 1.000 mètres, au-dessus son ouverture se trouvera par conséquent une colonne d'eau de 25 centimètres de diamètre et de 1.000 mètres de hauteur. Lorsque le filet est remonté, cette colonne d'eau aura passé au travers du filtre, et on aura capturé dans le réservoir terminal tous les êtres qui se trouvaient dans ce cylindre d'eau de 25 centimètres de diamètre et de 1.000 mètres de hauteur.

C'est un excellent appareil, simple et fonctionnant bien;

mais son ouverture est petite et il ne capture qu'une petite quantité d'animaux; beaucoup passent à côté de cette ouverture ou même l'évitent volontairement et ne sont pas capturés. M. Richard, directeur du musée de Monaco a inventé un filet de grandes dimensions, qui fonctionne très bien. Il se compose de 4 barres de fer, ayant 3 mètres de long chacune sur lesquelles est tendue une toile formant un immense entonnoir de 9 mètres carrés d'ouverture. Si l'on descend ce filet à 1.000 mètres, il y a au-dessus de lui une colonne d'eau de 1.000 mètres de haut et de 9 mètres carrés de base, tandis que le filet de Hensen n'avait que 25 centimètres de base. Ce filet rapporte beaucoup d'animaux et on a fait avec lui des pêches magnifiques. On peut le descendre bien au delà de 1.000; il a fonctionné, pendant la dernière campagne, à 5.200 mètres. On en expérimente en ce moment un de 5 mètres de côté, ayant par conséquent 25 mètres carrés d'ouverture.

Tous ces filets ont un inconvénient commun ; c'est qu'on ne sait pas à quelle profondeur les êtres qu'ils rapportent ont été capturés. Ces filets ne nous renseignent en rien sur les différences que présentent les différentes faunes bathypélagiques avec celle de la surface de la mer. Pour avoir quelques notions sur cette question de la répartition des faunes aux divers étages de la mer, on se sert de filets très compliqués qui, par un mécanisme ingénieux, s'ouvrent et se ferment à volonté lorsqu'ils sont arrivés à la profondeur que l'on désire étudier. Ces filets sont très délicats à manœuvrer; ils sont aussi forcément de petite taille. Cependant, malgré leurs défauts, ce genre de filet donne des résultats intéressants. Certains de ces engins s'ouvrent et se ferment au moyen de déclanchements spéciaux, à peu près comme un porte-monnaie; d'autres sont munis d'une trappe articulée dans le genre de celles des châssis à rideau photographiques. (Planche II).

Grâce à cet appareil, on sait qu'il existe un certain nombre de faunes bathypélagiques superposées et dissemblables entre elles. Mais ces instruments sont trop petits et fonctionnent trop lentement; les animaux agiles, qui nagent rapidement, s'échappent et l'on ne prend ainsi que les animaux lents qui se laissent

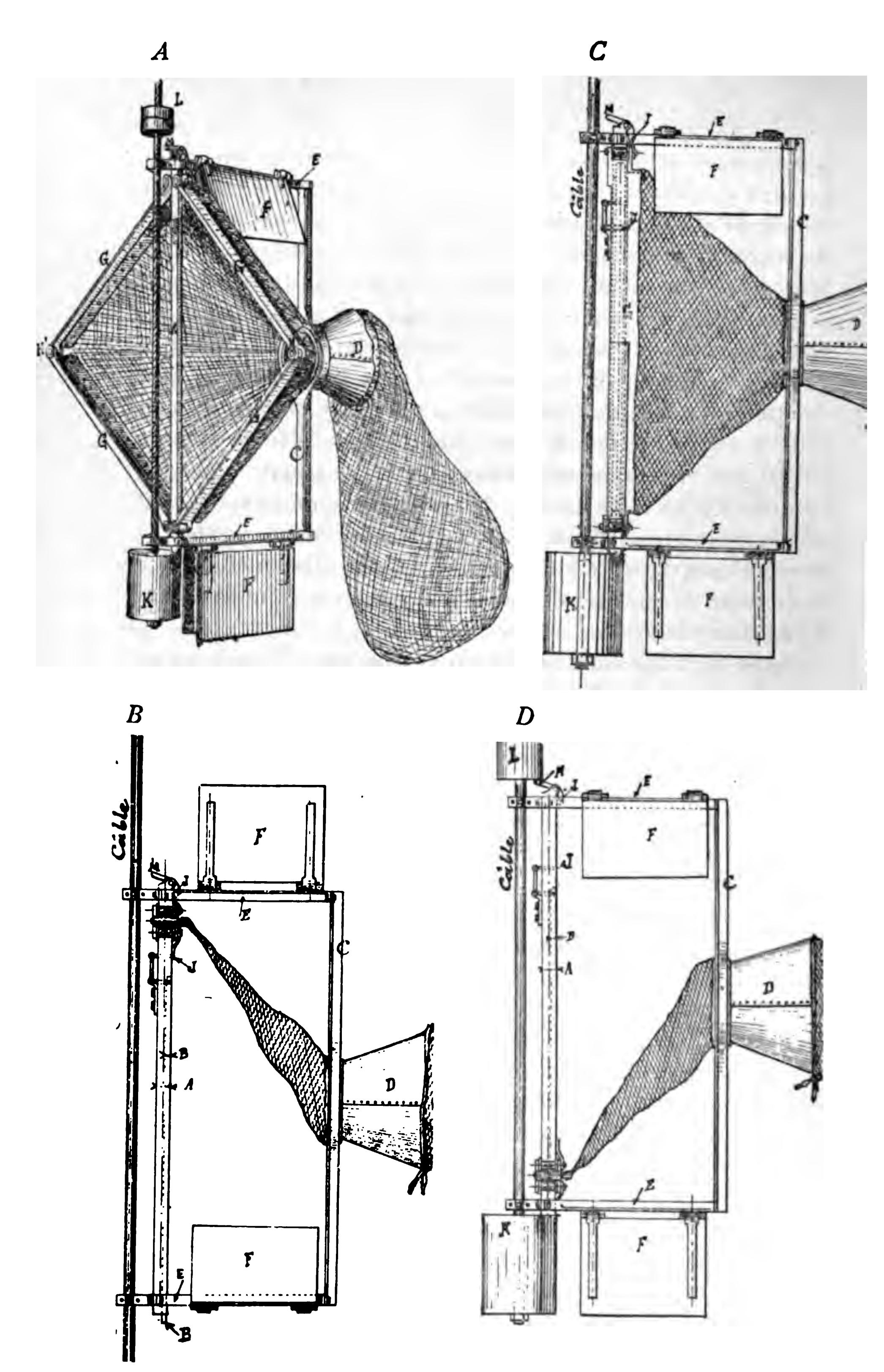



Planche II. — Filet Giesbrecht. A, ensemble du filet ouvert; B, profil du filet fermé descendant; C, du filet ouvert pêchant; D, du filet fermé remontant.

surprendre. On n'a donc qu'une idée incomplète, et par conséquent inexacte, de la composition des faunes abyssales.

Mais l'homme trouve dans les Cétacés un auxiliaire tout à fait intéressant et imprévu. Ces grands mammifères se nourrissent d'animaux bathypélagiques, en sorte que quand on a la chance de capturer un Cachalot, par exemple, on peut trouver dans son estomac des animaux non encore digérés provenant de

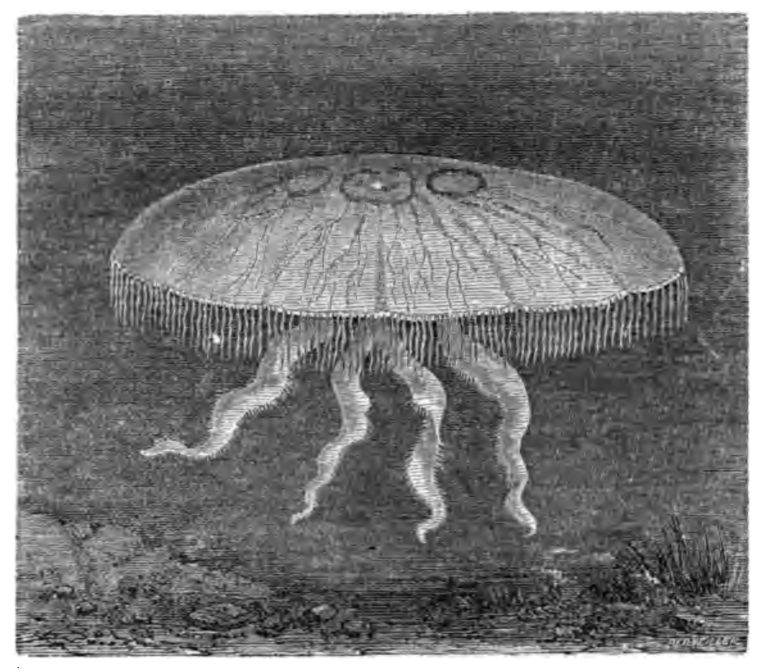


Fig. 30. — *Aurelia aurita* Linné. Méduse, de grandeur naturelle. - (*Cliché Hachette*).

grandes profondeurs. Mais il ne faut pas trop compter sur ce mode de pêche qui présente trop d'aléas, et le mieux est de chercher autre chose.

Je vous ai dit que les filets bathypélagiques étaient construits en gaze de soie, étoffe qui sert à faire des tamis à farine; elle est très solide et certains numéros de ces tissus sont extrêmement fins. Les fils qui la composent sont assez rapprochés les uns des autres pour ne laisser entre eux que des espaces de quelques centièmes de millimètre. C'est assez cependant pour

que, par ces intervalles, puissent s'échapper une quantité d'êtres microscopiques, invisibles à l'œil nu, qui pullulent dans la mer. Par conséquent, à travers ces fissures des filets, toute la faune micro-bathypélagique nous échappe. Nous n'avons donc encore que des renseignements incomplets sur ces faunes puisqu'il

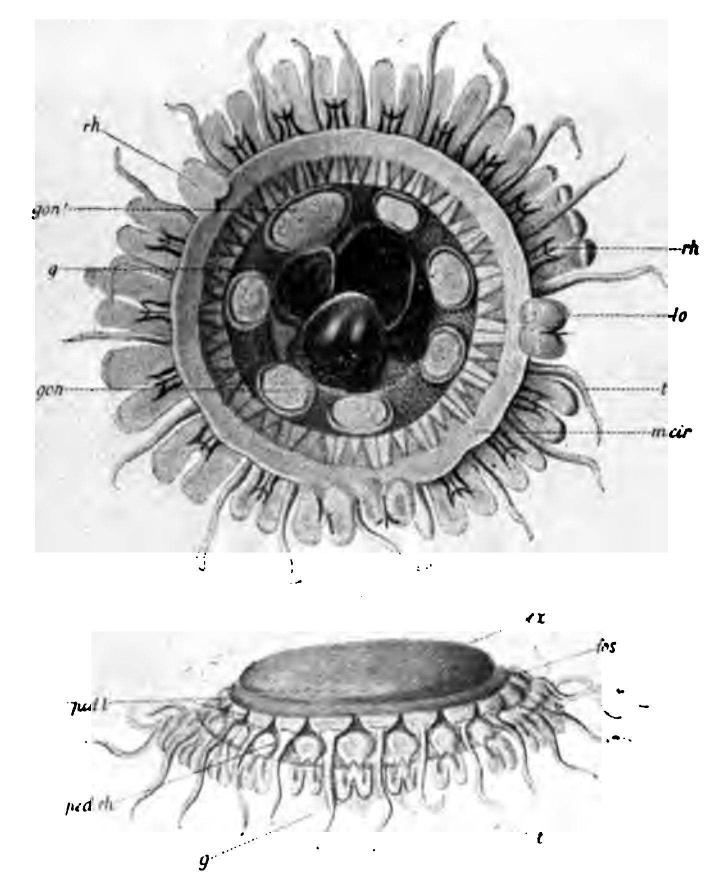



Fig. 31. — *Atolla Bairdi.* Méduse recueillie par le Prince de Monaco de 1000 à 1700m de profondeur; la figure supérieure montre la face inférieure, l'autre le profil de l'animal.

nous manque d'une part les plus grosses bêtes, de l'autre les plus petites. Il faut espérer cependant que l'on arrivera à remédier à ces inconvénients et nous avons déjà quelques notions sur ce qui pourra être fait pour obtenir des résultats plus complets.

Quoi qu'il en soit, l'outillage dont nous disposons nous a fourni des résultats fort importants; nos appareils, quoique ne fonctionnant pas parfaitement, se complètent les uns par les autres, corrigent mutuellement certains de leurs défauts, et nous donnent des notions d'ensemble suffisantes, en somme, pour nous rendre compte des principaux facteurs de la vie dans les abîmes de la mer.

Supposons que nous prenions dans les animaux de grande profondeur une famille quelconque; parmi ses représentants,

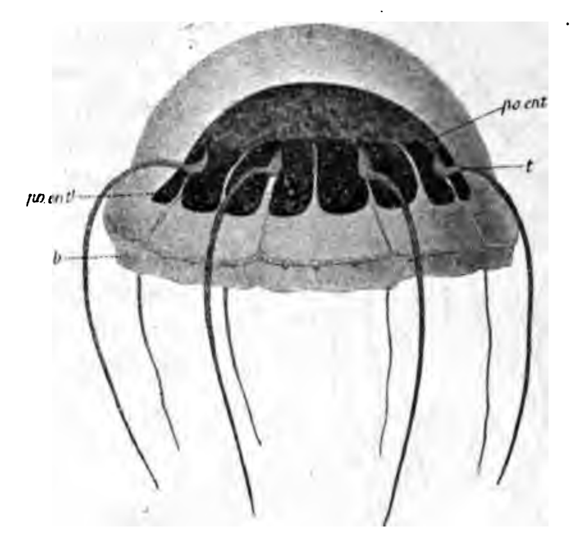



Fig. 32. — *Œginura Grimaldii* Maas. Méduse prise par le Prince de Monaco par 781m de profondeur.

nous en trouvons une partie qui vit fixée sur les rochers près du bord; une autre partie qui flotte au large sans jamais toucher le fond. Ces êtres qui appartiennent cependant à une même famille sont très dissemblables et il a fallu toute la sagacité et la patience des naturalistes pour retrouver leur filiation et fixer leur parenté. Tandis que l'individu fixé est de couleur sombre, opaque, d'aspect assez lourd, encombré de calcaire, privé d'organes de locomotion et souvent aussi d'une partie de ses organes des sens, au contraire, celui qui vit flottant présente toutes les qualités inverses; il s'est adapté à la vie pélagique et il a, en

conséquence, complètement transformé son organisation en en respectant cependant les traits fondamentaux.

Ces êtres flottants peuvent se déplacer dans l'eau de deux façons : ou bien *passivement*, entraînés par les courants, même les plus faibles, ou par le vent quand ils sont assez près de la surface. Ou bien ils se déplacent *activement*, c'est-à-dire qu'ils sont pourvus d'appareils moteurs qui sont des nageoires, des rames, des palettes, de grandes plumes, si vous voulez me permettre cette expression — je vous montrerai tout à l'heure combien elle est juste pour certains animaux marins; — ils peuvent avoir une direction propre indépendante de celle des courants, qu'ils sont capables de remonter; il y a parmi ces pélagiques des êtres qui sont de médiocres nageurs, mais il en est d'autres qui sont très vigoureux, très musclés, qui ont des moteurs très puissants et qui nagent aussi bien que les poissons.

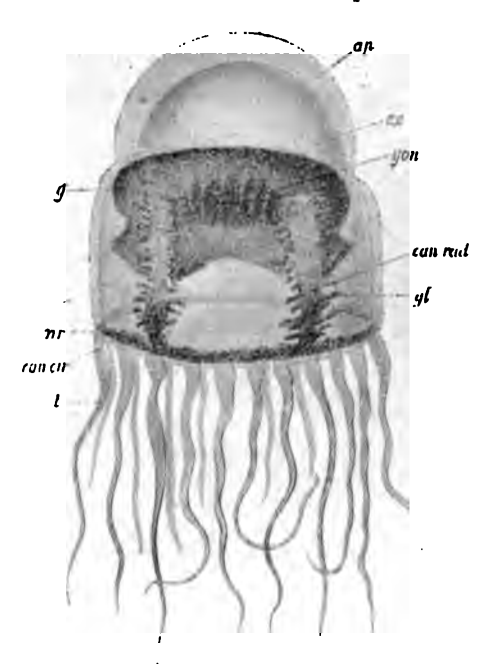



FIG. 33. — *Catablema vesicarium* A. Agassiz. Méduse capturée par le Prince de Monaco au Spitzberg.

Si les animaux flottants étaient opaques, et pourvus de couleurs tranchant trop nettement sur la teinte générale de la mer, ils seraient aperçus avec la plus grande facilité par leurs ennemis ce qui augmenterait beaucoup leurs risques d'être mangés. Mais ils ont acquis, pour la plupart, une transparence extraordinaire. Il arrive souvent que même pour un naturaliste exercé et prévenu, il est impossible de distinguer dans l'eau certains de ces animaux pélagiques, même de grande taille, tant ils sont transparents. On voit au travers de leur organisme les objets placés

au fond de l'eau; on peut lire à travers leur corps un papier imprimé sans même apercevoir une déformation des lettres. Cette transparence vitreuse est un des caractères les plus généraux des êtres pélagiques; elle leur donne un aspect particulier qui les différencie des formes fixées de la même famille.

Parmi ces animaux je vous en montrerai quelques-uns des plus typiques, mais je suis obligé de faire un choix extraordinairement restreint parmi leur foule énorme.

Les méduses, que chacun a vu au bord de la mer, où certaines espèces, telles que les *Aurelia* (Fig. 30), sont très communes, ont un corps globuleux, souvent très transparent; ailleurs, dans les grandes espèces telles que les Rhizostomes il est opalescent. Mais il y a une foule de petites espèces de Méduses, parmi lesquelles on peut citer celles qui appartiennent aux Hydroïdes, dont je vous ai déjà dit un mot, qui sont aussi translucides que du cristal.

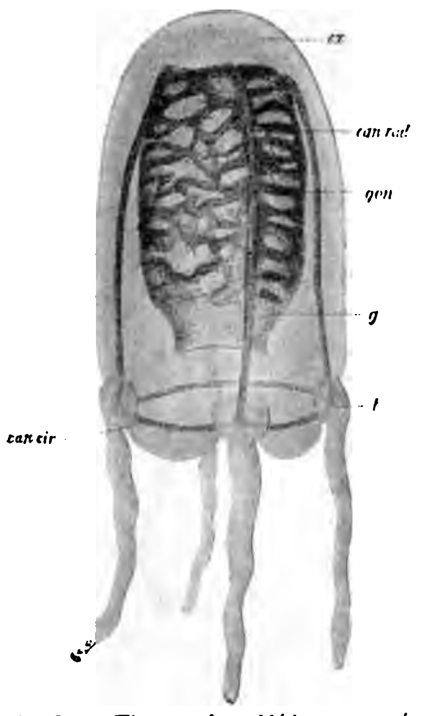



Fig. 34. — *Tiara medusa.* Méduse capturée par le Prince de Monaco au Spitzberg.

Parmi ces Méduses on en trouve d'autres dont le corps est transparent mais dont les viscères sont rouges ou violets; ce sont habituellement les espèces de grandes profondeurs; j'aurai occasion plus tard de vous parler de ces colorations particulières; pour le moment je me contente de vous présenter leur aspect général — (Fig. 31, *Atolla*; Fig. 32, *Œginura*; Fig. 33, *Catablema*; Fig. 34, *Tiara).*

Dans une famille voisine des Méduses appartenant à la grande classe des Cœlentérés on remarque les Actinies qui sont presque toujours des formes fixées, mais dont quelques-unes

cependant sont adaptées à la vie pélagique. Tels sont certains Cérianthaires : *Dactylactis Benedeni* Gravier (Fig. 35).

Non loin de ces animaux, il faut citer la grande famille des Cténophores (*Hormiphora*, Fig. 36), dont les représentants sont transparents, irisés, atteignant quelquefois de grandes dimensions, comme par exemple les Cestes de Vénus, rubans transparents qui ont quelquefois un mètre de long; ce sont des animaux tout à fait étonnants par nombre de particularités de leur organisation. Ces Cténophores nagent au moyen de palettes

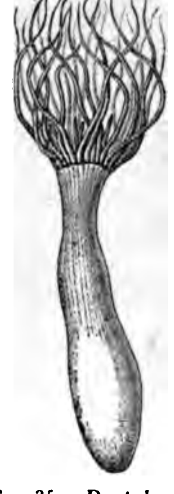


Fig. 35. - *Dactylactis Benedeni* Gravier. Cérianthaire pélagique. — (*Cliché Gravier.*)



Fig. 36.-*Hormiphora*, Cténophore. Grandeur naturelle.

ressemblant à de petits peignes irisés, ce qui leur a valu leur nom; nous les retrouverons à propos des animaux lumineux.

Dans la grande famille des Vers je vous montrerai seulement une *Sagitta* (Fig. 37). C'est un petit animal féroce aux dents aiguës, qui ressemble à une petite torpille de cristal; il se dissimule ainsi dans l'eau et se jette sur des êtres souvent plus gros que lui, dont il fait sa nourriture.

Je ne veux pas entrer dans le détail de l'anatomie de ces êtres transparents; cela serait tout à fait impossible dans le temps dont je dispose; mais je tiens cependant à vous faire

entrevoir, en comparant deux animaux de la même famille, deux mollusques gastéropodes, combien sont profondes les transformations subies par ces animaux, selon qu'ils habitent dans la mer ou sur le sol.



Fig. 37. - *Sagitta*. Grossie 4 fois.

Vous avez tous vu dans les jardins ces grosses limaces rouges, noires ou brunes qui font le désespoir des horticulteurs; elles ont une grosse peau rugueuse, épaisse, visqueuse, à travers laquelle on ne voit absolument rien de ce que renferme le corps. Si nous l'ouvrons nous trouverons en dessous de cette peau une couche épaisse de muscles opaques qui sous le corps de l'animal se renforcent pour former une sorte de semelle ou de pied charnu sur lequel il rampe. Tout l'intérieur du corps est rempli par des viscères opaques, de couleurs variées.

Supposez maintenant que nous ayons affaire à un mollusque également gastéropode mais vivant dans la mer à l'état pélagique, par exemple à une firole, (*Firola hippocampus*, Fig. 38; *Firola mutica*, Fig. 39). Sa peau est transparente comme du cristal, de même que les muscles qui sont dessous. La semelle qui se trouvait sous le corps de la limace s'est transformée en une nageoire transparente ondulante, très musclée qui sert à l'animal à circuler dans la mer. Quant aux viscères ils sont restés opaques; mais tandis que dans la limace ils remplissent tout le corps, dans ces animaux pélagiques, ils sont très réduits et groupés en une toute petite masse reléguée dans



Fig. 38. — *Firola hippocampus* Philippi. Réduit d'un quart.

un coin du corps, occupant le moindre volume possible, et recouverte d'une brillante membrane argentée.

Cet exemple vous montre, malgré le peu qu'il m'a été possible de vous en dire, les modifications profondes que la vie

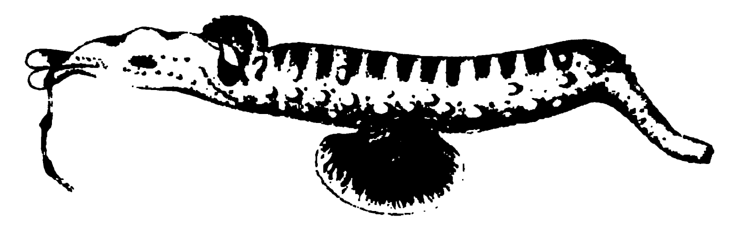


Fig. 39. — *Firola mutica* Lesueur. Réduit d'un quart.

pélagique apporte à la constitution des animaux et combien ils diffèrent de leurs alliés terrestres.

La structure intime, l'histologie précise de tous ces tissus hyalins chez les animaux flottants n'est pas encore suffisamment connue, non plus que leur comparaison avec les élément homologues des animaux opaques. Il y a là une source abondante de recherches intéressantes.

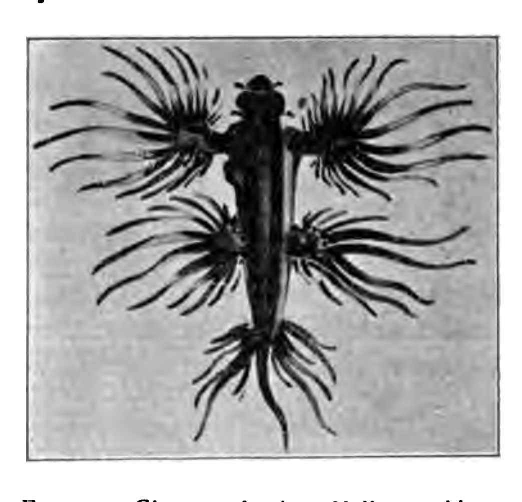


Fig. 40. — *Glaucus atlanticus*. Mollusque bleu. Un peu grossi.

Les animaux pélagiques transparents sont tantôt complètement incolores, tantôt ornés de fort belles couleurs. Chez ceux qui vivent à la surface la teinte prédominante est le bleu et chez beaucoup d'entre eux cette teinte prend des tons très intenses et très beaux. Comme exemple je puis vous citer un Mollusque très intéressant appartenant au genre *Glaucus*, qui vit en nageant sur le dos à la surface de la mer (Fig. 40); il est d'un bleu magnifique. Dans l'Atlantique, on en voit quelquefois

des bandes considérables naviguant à la surface par les temps calmes. Cette coloration est pour les animaux marins un moyen de défense; en ayant la même couleur que la mer ils ont le plus de chances possible d'y passer inaperçus et par conséquent d'éviter leurs ennemis, en particulier les oiseaux et les poissons. C'est un cas aussi général qu'intéressant d'adaptation des animaux à la couleur du milieu; c'est du *mimétisme* par *homochromie*.

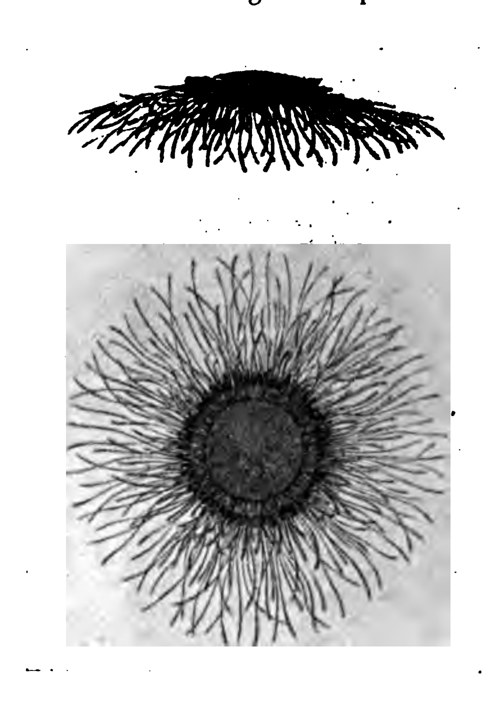


Fig. 41. — Porpite vue de profil et de face. Grossie 2 fois.

Un autre animal très joli, la *Porpite* (Fig. 41) vit à la surface; c'est un siphonophore d'un bleu magnifique que l'on trouve aussi par bandes considérables flottant à la surface de l'Océan. Un proche parent de ce siphonophore est la *Velella* (Fig. 42) qui vit dans les mêmes conditions que la *Porpite*, avec cette différence qu'une partie de son corps est saillante hors de l'eau et fonctionne comme une voile, d'ou son nom de *Vélelle*. — Une intéressante adaptation d'une Actinie à la vie pélagique est celle des *Minyades* qui sont bleues et flottantes (Fig. 43).

Parmi les Mollusques, en outre des *Glaucus,* il faut signaler les *Janthines* dont la délicate coquille est d'un joli bleu lilas.

Les animaux bathypélagiques qui vivent dans des eaux où la lumière solaire ne pénètre pas, n'ont plus d'intérêt à revêtir cette teinte bleue; aussi presque aucun d'eux ne la présente-t-il plus. Les uns sont complètement incolores, les autres sont souvent d'une couleur rouge magnifique; on trouve toute la gamme des tons rouge, carmin, orangé, jaune, dont les

crustacés offrent de fréquents et très beaux exemples. Nous aurons plus tard à reprendre cette question.

Un autre fait important à noter, c'est que les animaux pélagiques ont une densité très voisine de celle de l'eau de mer. S'ils

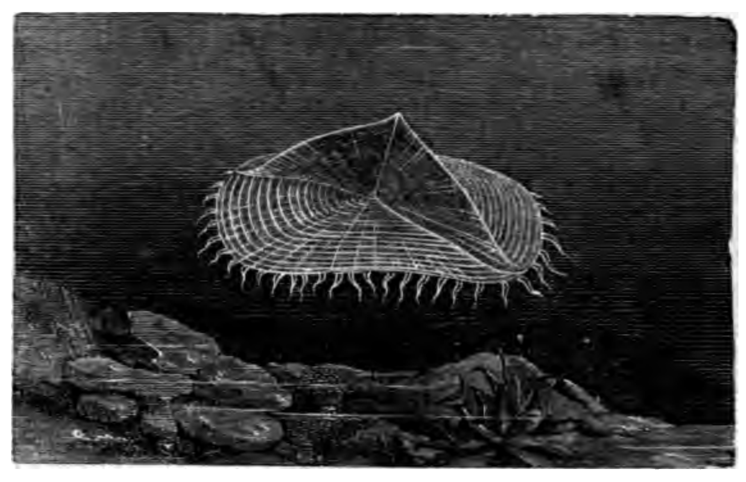


Fig. 42. — *Velella spirans* Eschscholtz. Siphonophore bleu. Grandeur naturelle. (*Cliché Hachette*).

étaient notablement plus lourds, naturellement ils iraient au fond ou seraient obligés, pour flotter, d'exécuter sans interruption des mouvements natatoires. Ce fait que la densité de la plupart





Fig. 43. — Myniade. Actinie bleue nageuse contractée et épanouie. (*Cliché Hachette*).

des animaux pélagiques se rapproche de celle de l'eau, quoique en restant un peu supérieure, explique pourquoi les espèces qui sont en quelque sorte équilibrées pour vivre dans une eau

ayant une certaine densité ne peuvent pas passer dans une eau à densité différente. Ils iraient au fond ou émergeraient partiellement, ce qui les ferait immanquablement périr.

Chez certains animaux flottants, les Siphonophores, on trouve une disposition tout à fait ingénieuse qui réduit au minimum l'effort nécessaire à l'animal pour se maintenir en équilibre. Ils sont pourvus d'un flotteur qui consiste en une vésicule

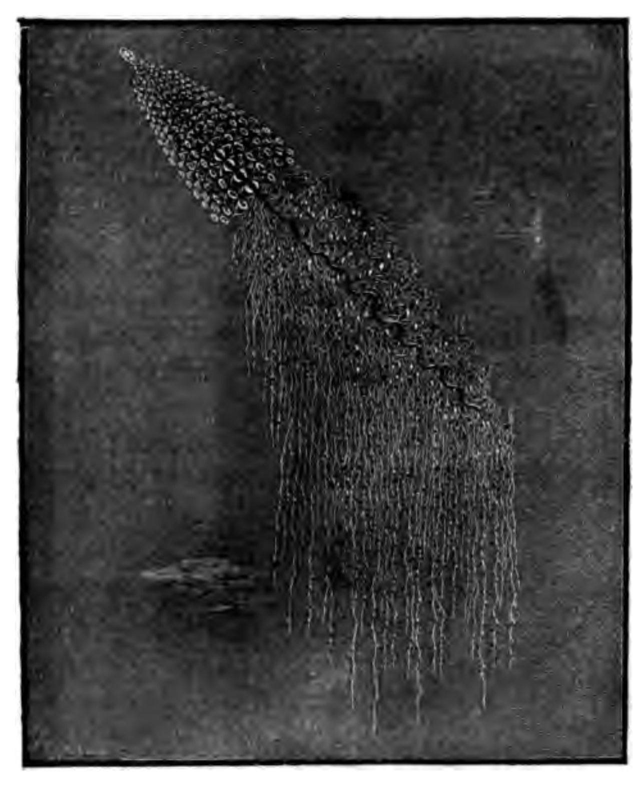


Fig. 44. — *Apolemia contorta* Milne Edwards. La pointe de la colonie est occupée par un flotteur, au-dessous duquel sont des cloches natatoires, et enfin un grand nombre de filaments pêcheurs. 1/3 de grandeur naturelle. — (*Cliché Hachette*).

pleine de gaz. Comme leur densité est voisine de celle de l'eau de mer, il n'est pas nécessaire que la vésicule soit bien développée pour rétablir l'équilibre.

Ce sont des animaux très gracieux et délicats pourvus de tentacules, de bouches, de filaments pêcheurs. Ils forment des

colonies flottantes mues par des cloches natatoires et maintenues en équilibre par une vésicule contractile pleine de gaz (Fig. 44). Quand l'animal veut s'enfoncer, il contracte les muscles, ce qui comprime la bulle d'air, et rend l'animal plus dense; s'il veut remonter, il sécrète un peu de gaz dans cette vésicule qui se gonfle et le rend plus léger. C'est un véritable appareil hydrostatique de la plus grande sensibilité. Supposez que cette vésicule devienne très grande : l'animal flottera à la surface même de l'eau et une partie de son corps émergera comme une bouteille vide flotte, le col au-dessus de l'eau. Nous trouvons des exemples de cette remarquable disposition : les vélelles, dont je vous ai déjà entretenu, ont une petite crête triangulaire et creuse, d'un tissu transparent, léger et rempli d'air qui leur sert à la fois de voile et de flotteur. Les Physalies (Fig. 45) sont de magnifiques animaux, d'assez grande taille dont les tentacules atteignent 3 mètres de long et plus. En haut se trouve une grande vésicule remplie d'air qui flotte au-dessus de l'eau. Ce Siphonophore a de fort belles couleurs, bleu, rose et vert, il est fort élégant mais il est extraordinairement venimeux. Il est garni d'innombrables petits organes urticants qui causent à l'imprudent qui les touche d'affreuses brûlures. Ce siphonophore est très remarquable par l'exagération de cette particularité; mais elle est partagée à un degré moindre par tous ses congénères. La figure 46 montre un tentacule d'un de ces animaux, étudié par M. Gravier, entièrement formé par des cellules urticantes.



Fig. 45. — *Physalia*. Siphonophore à gros flotteur. Réduit des trois quarts. — (*Cliché Hachette*).

Je vous ai parlé tout à l'heure de la Janthine, petit coquillage

bleu. Cet animal se sécrète un flotteur, formé de bulles d'air qu'il entoure d'une sorte de salive se durcissant au contact de l'eau ; ces bulles s'agglutinent entre elles et forment comme un radeau qui soutient l'animal et, en même temps lui sert de berceau pour ses œufs qu'il attache en dessous.

Je ne voudrais pas passer sous silence un autre moyen employé par différents animaux pour flotter. Il est particulièrement intéressant à constater dans les œufs, notamment dans les œufs de poissons.

Chacun sait que l'huile est plus légère que l'eau. Il suffit d'en mettre une goutte sur de l'eau pour la voir flotter. Examinons un œuf de poisson : c'est une petite masse sphérique souvent transparente, formée surtout de protoplasma, et par conséquent un peu plus lourde que l'eau. Cet œuf tombe au fond aussitôt pondu. C'est ainsi que se comportent, par exemple, les œufs du Hareng qui, parmi les algues du fond de la mer sont distribués en nombre immense dans les régions où ce poisson se reproduit. Supposons que dans l'intérieur de ces petits œufs se trouve une goutte d'huile suffisamment grosse : grâce à la légèreté de ce liquide, l'équilibre sera rétabli, et nous verrons les œufs flotter. Les œufs de Sardines sont dans ce cas; ce sont des œufs pélagiques que l'on se procure en se servant d'un filet de gaze de soie qu'on promène non loin de la surface de la mer.

d
c
b
a
f
e

Fig. 46. Tentacule urticant d'une *Praya*. Les lettres *b*, *c*, *d*, correspondent aux régions occupées par les cellules venimeuses. - (*Cliché Gravier*).

Lorsque les embryons de ces poissons sont sur le point d'éclore, ils ont encore la goutte d'huile à l'intérieur du corps, mais réduite; un peu plus tard, comme ils ont des nageoires, ils peuvent s'en passer et ils résorbent cette huile qui leur sert d'aliment du premier âge, après leur avoir servi de flotteur.

Un autre caractère fort intéressant chez les animaux pélagiques est le très grand développement que prennent leurs

organes des sens, dans certaines familles, où ils sont extraordinairement développés, tandis que par une sorte de compensation, dans quelques autres beaucoup plus rares, ils sont complètement atrophiés.



Fig. 47. - *Taonius pavo*. Céphalopode pélagique vu par la face ventrale. Très réduit.

Je vais vous parler d'abord des organes de la vue.

Chez beaucoup d'animaux les yeux ont, en quelque sorte, exagéré leur puissance et leur dimension. Si nous prenons par exemple une famille de crustacés nous voyons que ceux de ses représentants qui habitent sur le bord ont des yeux moyens n'ayant rien de spécial. Au contraire, ceux qui mènent une vie pélagique ont des yeux énormes très bien constitués et occupant une grande partie de la tête. Leur structure est des plus intéressantes, nous y reviendrons plus tard. Parmi les Céphalopodes pélagiques on en trouve beaucoup qui ont des yeux énormes tellement gros que chez l'un d'eux, *Taonius pavo* (Fig. 47) les deux yeux se touchent devant et derrière la tête. La tête a en quelque sorte disparu ; il n'y a plus que des yeux.

Certains vers pélagiques, comme par exemple les Annélides de la famille des Alciopes, sont complètement transparents et incolores; on ne les distingue dans l'eau que par leurs deux grands yeux, plus gros à eux seuls que tout le reste de la tête.

Je n'insiste pas davantage sur les organes de la vision pour arriver à un autre organe des sens particulièrement intéressant chez les animaux pélagiques. Ce sont les *otocystes*.

On appelle ainsi une petite vésicule généralement sphérique rattachée au cerveau par un nerf; il y en a deux symétriques, l'une à droite, l'autre à gauche habituellement placées dans la tête. On trouve ces organes chez la plupart des invertébrés aquatiques; ils ont leurs

homologues chez les vertébrés et chez l'homme où ils sont annexés à l'oreille.

Cette petite vésicule se compose d'une membrane, tapissée d'une couche de cellules surmontées chacune par une petite tige raide sorte de poil extrêmement sensible; un nerf venu du cerveau s'épanouit sur la surface de cette vésicule. A l'intérieur, se trouve une petite boule blanche; c'est une pierre, un menu morceau de calcaire, qu'on appelle l'*otolithe.*

Voici comment fonctionne cet organe. Cette pierre est lourde; elle pèse sur les poils sensibles qui sont situés au-dessous d'elle. Lorsque l'animal vient à se déplacer et s'incline d'un côté ou d'un autre, cette otolithe roule dans l'intérieur de la vésicule et comprime successivement d'autres cils sensitifs, ce qui produit chez l'animal la sensation d'un changement dans son équilibre. C'est donc un organe qui donne à l'animal le sens de l'orientation et de la direction générale de son corps. Grâce aux indications qu'il fournit l'animal fera instinctivement, volontairement ou par action réflexe, les mouvements nécessaires pour remettre son corps, lorsqu'il aura été déplacé,dans la direction convenable.

Cet otocyste est très développé chez les animaux pélagiques continuellement ballottés par les flots; lorsqu'ils ont été, par exemple, retournés par une vague, cet organe leur en rend en quelque sorte compte et ils mettent alors en marche leurs nageoires ou leurs membres de façon à reprendre leur position normale.

Habituellement ces vésicules se trouvent placées dans la tête près du cerveau, non loin des yeux; mais chez certains crustacés, les Mysis, l'otocyste se trouve placé dans la nageoire caudale.

Un autre caractère intéressant des animaux pélagiques est la très grande réduction de leur tube digestif et des glandes annexes de cet organe. Tous les viscères lourds et encombrants qui tiennent une si grande place dans le corps des animaux herbivores ou sédentaires sont réduits ici au minimum possible. On dirait que ces êtres qui sont destinés à nager perpétuellement ont cherché à se débarrasser des objets lourds qui pourraient les gêner, à réduire toutes ces parties opaques nuisibles à

leur transparence et à condenser dans un coin de leur corps les viscères absolument indispensables. C'est le cas de ces Firoles dont je vous ai parlé déjà, qui sont de grands mollusques transparents mais n'ayant qu'une petite masse viscérale excessivement réduite.

C'est probablement pour obéir à la même nécessité que la plupart des animaux pélagiques ont supprimé les coquilles, squelettes, spicules variés et autres objets lourds. Prenons, par exemple, les mollusques. Tout le monde connaît les coquillages qui sont des masses calcaires compactes, lourdes, sécrétés par les mollusques rampant sur le fond de la mer ou enfouis dans le sable. Avec des coquilles pareilles, ces animaux ne pourraient jamais nager. Aussi les mollusques pélagiques se sont-ils munis d'un flotteur, ou bien, quand ils n'en ont pas, ils ont réduit leur coquille à la plus grande minceur possible. Un de ces mollusques, l'Atlante, a une coquille spiralée extraordinairement délicate (*Atlanta inclinata* Souleyet, Fig. 48).





FIG. 48. — *Atlanta inclinata* Souleyet. Coquilles grossies.

La Janthine que je vous ai déjà citée a aussi une coquille aussi mince que du papier. D'autres ont supprimé le calcaire et l'ont remplacé par un cartilage très mince; d'autres, enfin, ont tout supprimé, coquille et cartilage; c'est le cas le plus général chez ces mollusques flottants comme les Glaucus et les Firoles dont je vous ai déjà parlé. Il en est de même pour les crustacés qui ont allégé leur carapace en en supprimant le calcaire et en l'amincissant au maximum.

Je devrais ici, à propos des caractères principaux des animaux pélagiques, vous dire que beaucoup d'entre eux sont phosphorescents. Mais comme ce sera là le sujet de notre prochain entretien, je ne vous en parlerai pas aujourd'hui.

Les animaux pélagiques sont remarquables par leur extrême fécondité. Certains d'entre eux, les Poissons, comme les Sardines, les Harengs, pondent des milliers d'œufs; mais cela n'est rien à côté des générations successives que produisent en quelques jours des êtres pélagiques comme les Noctiluques, animaux microscopiques (Fig. 49), qui sont pour beaucoup dans la phosphorescence de la mer. Cette énorme fécondité a pour résultat de compenser les pertes en individus que subissent plus que les autres ces êtres mous, presque sans défense, qui servent de pâture à une foule d'ennemis, et, dont l'existence n'est probablement pas de longue durée.



Fig. 49. — Noctiluques très grossies. (*Cliché Hachette*).

Une autre conséquence de cette immense fécondité des animaux pélagiques se manifeste d'une façon particulièrement intéressante; elle produit d'innombrables troupeaux d'animaux formant des bancs qui naviguent de conserve. On les appelle des *essaims;* à titre d'exemple, je citerai les vélelles dont je vous ai déjà parlé; elles voyagent en troupes immenses; la mer en est quelquefois couverte à perte de vue. L'expédition allemande du *National* a signalé un banc de ces vélelles qui avait 260 kilomètres de long et on a calculé que les vélelles qu'on apercevait du bord du navire, dans un cercle de 3 kilomètres de rayon, étaient au nombre d'environ 400 millions; vous voyez de quelle fabuleuse quantité d'individus devait se composer l'ensemble de ce banc dont la largeur devait être en proportion de la longueur.

Ces vélelles qui ont 5 ou 6 centimètres de longueur, sont relativement de grosses bêtes; il n'y en a donc pas beaucoup dans un mètre carré; imaginez le chiffre formidable de noctiluques qui

voyagent aussi par grands bancs, puisque l'on en trouve des centaines de mille dans un mètre cube d'eau.

Ces essaims sont une des caractéristiques du plankton surtout de haute mer; ils forment des sociétés dont les individus sont séparés. Mais il y a d'autres animaux qui poussent le socialisme beaucoup plus loin; ils constituent des colonies, des chaînes, des cercles, des associations flottantes où ils sont tous reliés entre eux d'une façon permanente et plus ou moins solide. Ils vivent en outre par grandes bandes qui sont des essaims de colonies. Ce mode d'existence se rencontre chez certains Radiolaires, il est aussi fréquent chez les Salpes, en particulier chez les *Pyrosomes* (Fig. 50) animaux lumineux coloniaux dont j'aurai occasion de vous reparler.

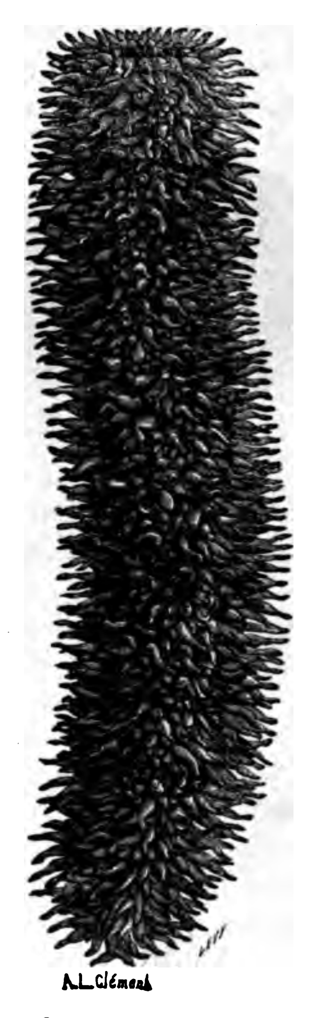


Fig. 50. — Pyrosome géant, réduit de moitié. — (*Cliché Hachette*).

Avant d'abandonner les êtres qui forment le plankton de haute mer, je voudrais vous dire quelques mots d'une formation pélagique des plus intéressantes, de la mer des Sargasses.

Entre les Antilles et l'Afrique se trouve du 16° au 38° de latitude nord et du 50° au 80° de longitude ouest une région calme, placée au centre de courants circulaires. Ces courants arrachent le long des côtes des Antilles des algues (Fig. 51) qui viennent peu à peu s'agglomérer et végéter en ce point. Il y a là une immense prairie flottante ayant des millions d'hectares de surface. Elle est habitée par une quantité d'animaux de toutes sortes qui se sont adaptés non seulement à la vie pélagique, mais encore à la vie des herbivores. Certains d'entre eux par

un phénomène de mimétisme fort curieux, ressemblent aux algues parmi lesquelles ils vivent de telle façon qu'il est presque impossible de les y découvrir.



FIG. 51. - Rameau de Sargasse. *Sargassum bacciferum* Agardh. - *(Cliché Hachette).*

A titre d'exemple, je vous citerai un poisson, *Antennarius marmoratus*, habitant parmi ces algues. Les appendices de son



FIG. 52. — *Antennarius marmoratus.* Poisson habitant les touffes de Sargasses. Réduit de moitié. — (*Cliché Hachette*).

corps ressemblent absolument à ces végétaux, ils sont déchiquetés, de la même couleur et de la même dimension (Fig. 52).

Il arrive souvent que, pendant une navigation en haute mer, on voie passer près du navire des épaves de tous genres, morceaux de bois, caisses, barriques, bouteilles etc. Presque toujours ces débris portent une véritable collection d'animaux fixés à leur face inférieure. Ce sont le plus souvent des Anatifes (Fig. 53), crustacés très déformés, incapables de se déplacer par eux-mêmes quand ils sont adultes, et qui ne peuvent vivre autrement qu'attachés à un objet flottant; mais par ce fait ils sont en

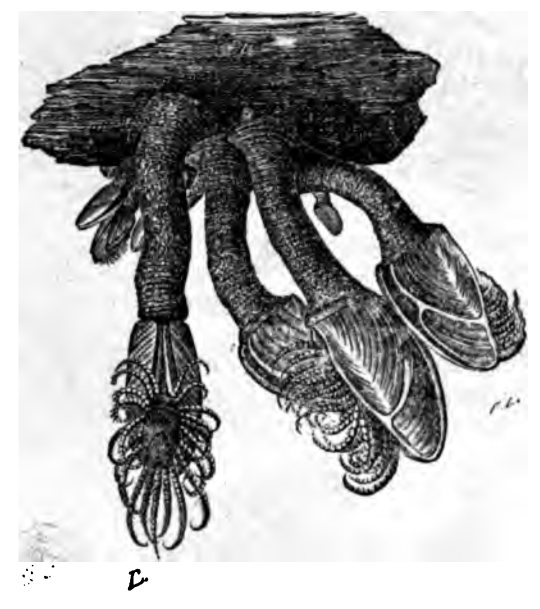


Fig. 53. — Anatife lisse, Crustacé fixé par un pédoncule sur les objets flottants. — (*Cliché Hachette*).

même temps pélagiques. Ce sont donc des animaux qui participent à la fois des formes fixées et des formes flottantes.

Les indications que je vous ai données jusqu'à présent se rapportent surtout aux animaux pélagiques de la haute mer, au plankton océanique. Mais plus près des côtes, au-dessus du plateau continental, dans les eaux peu profondes, on trouve une foule d'êtres pélagiques qui s'ajoutent au plankton du large. Ce plankton côtier, néritique, renferme une quantité de larves d'animaux en voie de développement, d'embryons de toutes

sortes provenant des animaux habitant les divers étages du plateau continental, et constituant une population très dense, où les individus sont très nombreux.

Parmi eux je vous citerai les Hydroides (Fig. 28 et 54) dont j'ai déjà eu l'occasion de vous parler. Leurs formes fixées consistent en des rameaux attachés au fond, donnant des bourgeons



Fig. 54. — *Cladocarpus sigma* Allman. Grandeur naturelle. Pris par 135 à 350ᵐ de profondeur.

qui se transforment ensuite en Méduses; celles-ci se détachent, deviennent libres et mènent dès lors une vie pélagique. On trouve en abondance ces petites Méduses dans le plankton côtier.

D'innombrables larves s'y trouvent également, dont je vous signale seulement celles des Echinodermes parmi les plus

bizarres; elles proviennent des œufs des Etoiles de mer, des Holothuries, des Oursins, etc. Ces animaux adultes vivent sur le fond, parmi les algues, sur les rochers, sur la vase; ils sont peu mobiles, tandis que leurs larves sont pélagiques; elles sont très complexes et ne ressemblent en rien à leurs parents.

Chez les Crustacés je vous signale les formes pélagiques du Crabe vulgaire; elles pourront vous donner une idée des phases par lesquelles passent ces animaux avant de revêtir la forme

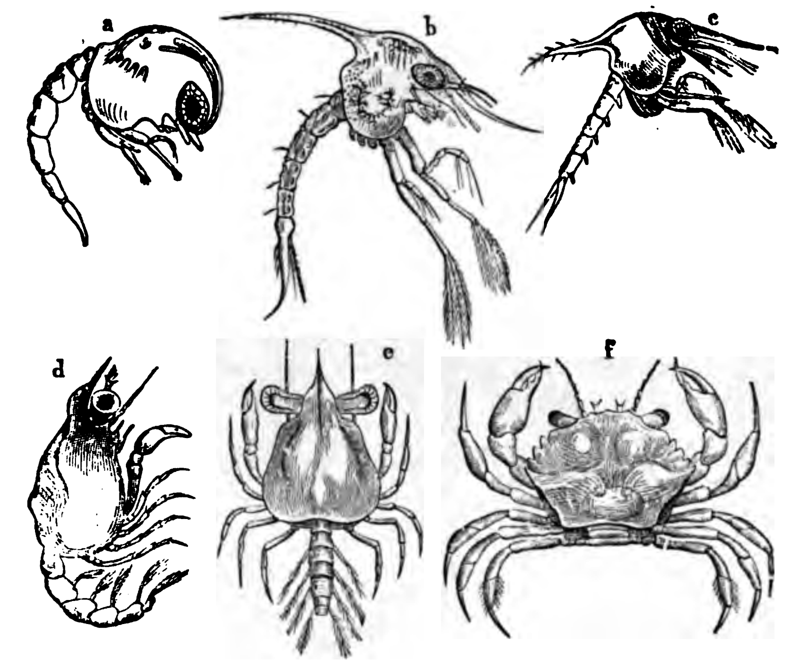



Fig. 55. — Formes larvaires successives du crabe commun depuis la plus jeune *a*, jusqu'au crabe *f* ayant acquis la forme adulte. — (*Cliché Hachette*).

adulte; elles vous montreront combien sont dissemblables les aspects de ces êtres aux diverses phases de leur existence (Fig. 55).

Dans le plankton côtier on trouve aussi tout un monde de très petits Crustacés dont beaucoup sont extrêmement gracieux, ont des teintes merveilleuses et produisent de la lumière. Il y en a des espèces très nombreuses, remarquables souvent par les appendices en forme de plumes, de cornes, d'antennes, etc.,

qu'elles portent en abondance. Ces petits Crustacés appartiennent à la famille des Copépodes; il faudrait une conférence entière pour vous en donner une idée; je me borne à vous en montrer un seul, *Copilia vitrea* Giesbrecht, (Fig. 56).

Mais tous les animaux dont je vous ai parlé jusqu'à présent sont des géants relativement à l'immense quantité d'êtres n'ayant que quelques centièmes de millimètre de long dont je ne vous ai encore rien dit. Si, en effet, vous recueillez en un point quelconque de la mer un mètre cube d'eau, vous avez des chances pour qu'il ne contienne pas d'êtres visibles à l'œil nu. Mais vous êtes certains au contraire d'avoir capturé des milliers d'infiniment petits dont les trois types principaux sont des *Copépodes* plus petits que ceux que vous connaissez, des Algues microscopiques dont les principales sont des *Diatomées* et des *Péridiniens* (Fig. 57), petits êtres à situation douteuse qui peuvent être considérés comme des animaux ou des végétaux.



Fig. 56. — *Copilia vitrea* Giesbrecht. Copépode très grossi. D'après Giesbrecht.

Ces Péridiniens forment un des éléments les plus importants de ce monde flottant microscopique.

Pour vous donner une idée de la quantité de ces animaux et de la richesse de certaines régions de la mer, je vais vous citer quelques chiffres. La récente expédition de la *Valdivia* a fait

toute une série de pêches planktoniques près du Cap de Bonne-Espérance. Dans un mètre cube d'eau pris non loin de la côte on a trouvé huit mille millions de diatomées et 1300 œufs de Poissons. On a calculé que la baie où ces recherches étaient effectuées renfermait cent soixante six mille millions de ces œufs et cent vingt mille millions de leurs larves; et l'on n'était pas à l'époque de la ponte normale.

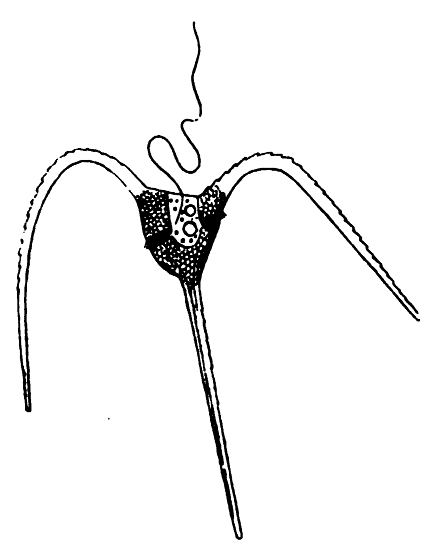


Fig. 57. — *Peridinium tripos*. Très grossi.

Il m'est impossible, bien entendu, d'entrer dans le détail de la biologie générale de ce plankton. Je me contenterai pour le moment de vous dire que tous ces êtres microscopiques sont soumis à des variations de quantité et de composition faunistique qui dépendent de la salure, de la température, des courants, des saisons et même des heures de la journée. Si on fait une pêche au filet fin vers midi, on prendra très peu de plankton et il ne contiendra pas les mêmes animaux que si on fait une pêche au même endroit au milieu de la nuit. On a remarqué en effet que le plankton monte à la surface vers onze heures du soir et qu'il redescend vers quatre ou cinq heures du matin, à l'aube. C'est qu'évidemment beaucoup de ces êtres fuient la lumière. Il y a là une oscillation régulière, un rythme de la matière vivante dont il serait bien intéressant d'établir les lois précises pour quelques espèces d'animaux.

Il me resterait encore à vous exposer quelques considérations sur l'utilisation pratique des enseignements fournis par l'étude du plankton marin. Mais comme il est déjà beaucoup trop tard je vous demande la permission de remettre à notre prochaine conférence l'étude des résultats fournis par l'examen du plankton dans certains laboratoires de biologie maritime. Après cet exposé, je commencerai l'étude des animaux producteurs de lumière.

## LEÇON III

*(18 Février 1905)*

### *Applications pratiques des notions acquises sur les animaux pélagiques. — Les animaux lumineux.*

---

Mesdames, Messieurs,

J'avais, dans notre dernière causerie, fait passer sous vos yeux quelques-uns des animaux les plus caractéristiques parmi ceux que la vie pélagique transforme et dont les organes s'adaptent aux conditions toutes spéciales de cette existence. Le temps m'avait manqué pour insister sur certaines conséquences que l'on peut tirer de l'étude de ces êtres. Permettez moi d'y revenir ce soir en quelques mots.

Vous avez pu vous rendre compte que certains de ces animaux pélagiques sont remarquables par leurs formes gracieuses et légères, par leurs colorations imprévues, par leur groupement en guirlandes, en couronnes, en bouquets. Les plus intéressants sous ce rapport sont très certainement les Siphonophores. Permettez-moi de faire à ce sujet une simple remarque. Il y a là une source très originale de décoration artistique qui ne me paraît pas avoir encore tenté beaucoup de coloristes ou de spécialistes en travaux d'art. Il me semble que l'art nouveau n'aurait rien à perdre à s'inspirer de temps en temps de la nature marine. Je n'insiste pas sur ce sujet qui sort beaucoup trop de ma compétence; cependant il n'est peut-être pas inutile de faire remarquer en passant que l'océanographie n'est pas une science exclusivement sombre et morose, mais qu'on peut y trouver aussi des inspirations artistiques et des applications décoratives.

Une seconde observation, beaucoup plus prosaïque, est la conséquence des études sur le plankton dont je vous ai présenté dans notre dernière causerie un rapide résumé.

Il ne faudrait pas croire que l'examen des êtres microscopiques innombrables qui forment ces bancs énormes de plankton soit destiné exclusivement à satisfaire la curiosité de quelques naturalistes ou à leur fournir des statistiques fort ennuyeuses ou des chapitres de traités de zoologie, de botanique, d'océanographie. Ces études prolongées pendant des années sur plusieurs points, conduisent à des résultats beaucoup plus pratiques qui se traduisent par de sérieux bénéfices industriels.

Je vais vous en dire quelques mots.

Supposez que dans une région marine déterminée, on veuille instituer une série de recherches précises, d'après un plan bien établi d'avance, avec des méthodes réellement scientifiques, sur les animaux et les plantes qui la peuplent. On se trouvera en présence de problèmes de divers ordres à résoudre. Il faudra avant tout connaître la topographie sous-marine de la région, la nature des fonds et leur richesse relative en plantes et en animaux. Il faudra ensuite étudier la composition de l'eau, sa température, sa salure, la direction des courants pendant les diverses saisons de l'année. En même temps on recueillera avec soin des échantillons de plankton qu'on dosera pour savoir quelle quantité de matière organique il y a par mètre cube d'eau; on cherchera à connaître les variations de cette proportion selon la température, la salure, les courants, les saisons, etc., etc...; autrement dit, on cherchera à établir les rapports entre l'océanographie physique et l'océanographie biologique dans la région spéciale dont on a entrepris l'étude.

Ceci étant fait, supposez maintenant qu'on veuille étudier la biologie d'un animal, d'un poisson, de la Sardine, par exemple, on se préoccupera de savoir ce que mange cette Sardine; on trouvera qu'à une époque de l'année son estomac est rempli de Copépodes et qu'à un autre moment sa nourriture se compose de Péridiniens. Vous savez ce que sont ces êtres dont je vous ai entretenus dans la dernière conférence. La Sardine poursuit les bancs énormes de ces petits êtres microscopiques qui se déplacent selon la température, les courants, la saison; toutes ces conditions spéciales ont été précisées, en quelque sorte, par

l'étude préliminaire du plankton. Or nous savons que les Péridiniens qui sont si recherchés par les Sardines ne peuvent vivre que dans une eau ayant une certaine température. Si cette température n'est pas celle qui leur est favorable, on ne trouve pas de Péridiniens et par conséquent on ne trouve pas de Sardines. Conclusion : si on veut trouver des Sardines, il faut d'abord prendre la température de l'eau; si, suivant les données acquises par l'expérience, le thermomètre accuse le degré qui convient aux Péridiniens, on peut mettre les filets à l'eau, on est à peu près sûr de prendre des Sardines. Si, au contraire, le thermomètre est trop haut ou trop bas, on mettra vainement les filets à l'eau ; si les conditions ne se modifient pas, si les pêcheurs s'obstinent à ne pas aller un peu plus loin chercher les conditions physiques convenables, ils pourront pendant des jours, des semaines, des mois, pêcher sans prendre une seule Sardine. J'ai pris comme exemple la Sardine, mais les mêmes remarques s'appliqueraient au Hareng, à la Morue, avec des variations et des différences spéciales, en un mot à tous les poissons industriels.

Toutes les études nécessitées par le genre de recherches que je viens de vous indiquer et bien d'autres encore sont effectuées depuis quelques années dans un laboratoire spécial pour l'étude de la mer du Nord, qui est installé à Copenhague; on y centralise les innombrables observations des chercheurs officiels ou bénévoles; on y fait des observations physiques, chimiques, météorologiques, biologiques sur la mer du Nord et sur ses habitants; on y classe les rapports, même les plus insignifiants en apparence, qui sont envoyés quotidiennement par les patrons pêcheurs; on y examine les spécimens de plankton, de Poissons jeunes et adultes, recueillis non seulement dans les mers du Nord de l'Europe, mais dans tous les pays; des capitaines de vaisseaux des marines militaires et marchandes envoient continuellement des observations et des échantillons. Toutes ces observations sont reportées sur des cartes spéciales dont la comparaison fournit des renseignements extrêmement précis et très intéressants. Tout cela coordonné, simplifié, rapidement publié est communiqué aux pêcheurs qui en font leur profit.

On procède à la fois à l'éducation scientifique et pratique de ces pêcheurs anglais, allemands, danois, norvégiens, qui savent tous actuellement se servir du thermomètre et tirer des indications qu'il leur fournit, des conclusions simples et pratiques dont ils font le meilleur usage.

Le laboratoire de Copenhague est entretenu aux frais de toutes les puissances du nord de l'Europe : la Suède, la Norvége, la Russie, l'Angleterre, l'Allemagne, le Danemark, la Belgique et la Hollande. Une seule des puissances directement intéressées n'a pas consenti à y être représentée; c'est une puissance maritime, c'est la France; et pendant que les pêcheurs du nord s'enrichissent grâce aux méthodes que leur a enseignées l'océanographie biologique et aux observations que leur communique journellement le laboratoire de Copenhague, nous voyons en France nos pêcheurs de Sardine périr de misère à deux pas des trésors qu'ils trouveraient sans peine s'ils consentaient à se laisser instruire, s'ils n'étaient pas fermés aux idées de progrès, s'ils ne s'obstinaient pas, quoi qu'on leur dise, à conserver les vieilles routines qui périodiquement les ruinent et les déciment. Il faudrait entreprendre une longue et pénible croisade pour les convaincre; quelques timides essais ont été faits, mais trop restreints, trop peu méthodiques et encore trop récents. Mais comme cette question en soulève beaucoup d'autres d'un ordre particulièrement délicat et dangereux, je vous laisse le soin de les deviner sans que j'insiste davantage.

J'arrive maintenant au sujet principal de cette causerie : les animaux lumineux.

Je dois vous prévenir que cette question est beaucoup trop vaste pour être traitée dans le peu de temps dont je dispose; aussi nous sommes-nous partagé la besogne M. le D[r] Portier et moi. Je m'attacherai à vous présenter la question sous son aspect zoologique, tandis que mon collègue l'étudiera au point de vue physiologique. Je me bornerai donc à vous indiquer les principaux animaux lumineux en mentionnant seulement les organes dont ils se servent pour produire la lumière. M. Portier vous expliquera ensuite la nature chimique et physiologique de cette luminosité animale.

J'ai déjà eu l'occasion de vous exposer que la lumière du soleil ne pénètre pas très loin dans la mer. Jusqu'à 200 mètres environ, on trouve une lumière suffisante pour que les algues puissent vivre. Au delà, la lumière s'atténue énormément et on peut dire qu'entre 350 ou 400 mètres comme extrême limite, la lumière solaire ne traverse plus l'eau de mer.

Lorsqu'on descend, au moyen d'appareils spéciaux, une plaque sensible à ces profondeurs, même en la laissant très longtemps, quand on la remonte on constate qu'elle n'a pas été impressionnée. On peut donc dire sans craindre de se tromper que la dernière limite de pénétration de la lumière solaire dans l'eau de mer n'atteint pas 400 mètres.

Est-ce à dire que, par ce fait, l'obscurité est complète dans les grandes profondeurs de la mer, et que la nuit y est éternelle? Nous pouvons répondre hardiment, non. Il n'y a pas un bien grand nombre d'années, on aurait affirmé tout le contraire; mais les récentes expéditions de dragages et en particulier celles du Prince de Monaco, ont résolu la question. L'épaisseur des mers n'est pas uniformément obscure.

Il ne faut cependant pas aller d'un extrême à l'autre et je vais essayer de vous indiquer ce que, dans l'état actuel de nos connaissances océanographiques, nous pouvons penser de plus précis à ce sujet.

Les clichés que j'ai fait passer sous vos yeux dans les conférences précédentes vous ont montré que les colorations des animaux vivant dans les grandes profondeurs sont particulièrement brillantes. Nous pouvons de ce fait tirer des conclusions importantes.

Vous savez que la plupart des animaux qui vivent dans des grottes, dans des cavernes, dans des souterrains, voire même dans les catacombes de Paris, où la lumière ne pénètre pas, sont complètement décolorés. Ils vivent et se multiplient dans des espaces inaccessibles à la lumière et le résultat physiologique de cette condition toute spéciale d'existence est que ces animaux ont complètement perdu la pigmentation et la coloration de la peau, qu'on trouve chez les animaux correspondants vivant à la surface.

Si vous considérez deux espèces voisines, l'une vivant à la surface, l'autre dans un souterrain, vous voyez que l'animal de surface est pourvu d'une peau de couleur vive, quelquefois très belle, tandis que l'espèce qui vit dans un souterrain a subi une décoloration complète. Ces animaux sont devenus tout à fait blancs et de plus aveugles. Leurs appareils visuels ne servant pas, ceux-ci ont fini par disparaître. C'est une règle générale pour tous les animaux des cavernes que les yeux ont disparu ou tout au moins sont tellement atrophiés qu'ils ne peuvent plus servir à rien.

Ce résultat peut être obtenu expérimentalement, assez difficilement il est vrai chez les animaux, mais chez les plantes c'est un fait d'observation courante : chacun sait qu'on peut faire blanchir les végétaux en les tenant dans l'obscurité.

S'il en était de même dans les grands fonds marins, les animaux abyssaux devraient être tous également de couleur pâle et aveugles. Or, au contraire, la blancheur est, chez eux tout à fait exceptionnelle. Ils sont presque tous brillamment colorés, et souvent d'un rouge extrêmement vif qui présente des variations extraordinaires. C'est parfois un spectacle magnifique de voir à la remontée d'un appareil revenant des grands fonds, ces animaux merveilleux, aux tons rouges intenses qui défient les pinceaux les plus habiles. On en fait, certes, de très jolies représentations et j'ai vu l'été dernier, à bord du yacht du Prince de Monaco, un peintre célèbre, M. Tinayre, en faire de superbes aquarelles; mais malgré tout le talent des artistes il manque quelque chose de la transparence et de la cristallinité colorée.

On observe aussi du jaune, du violet, du carmin, de l'orangé, rarement du vert, presque jamais du bleu ou du blanc.

Si la nuit était absolue ces colorations ne s'expliqueraient pas. Au contraire, elles deviennent faciles à comprendre si l'on prouve que les grands fonds sont éclairés. On conçoit alors que dans ces régions inaccessibles les animaux puissent être colorés pour les mêmes raisons que leurs congénères qui vivent à la surface dans la lumière du soleil.

Un autre caractère très important et très généralement répandu chez les animaux de grandes profondeurs, est le déve-

loppement très remarquable des yeux chez la plupart d'entre eux. Je dis la plupart parce qu'il y a quelques exceptions.

Prenons à titre d'exemple une famille très nombreuse, celle des Crustacés, qui est très caractéristique sous ce rapport. Dans cette immense famille nous trouvons 2 ou 3 °/₀ tout au plus des espèces des grandes profondeurs dont les yeux sont atrophiés ou absents. A titre d'exemple voici un *Polycheles* (Fig. 58) et un *Galathodes* (Fig. 59) tout à fait caractéristiques. Ces déshérités forment une très petite minorité. Les autres espèces ont, par compensation, des yeux énormes, beaucoup plus gros souvent que ceux de leur congénères de la surface.



Fig. 58. — *Polycheles sculptus* Sydney Smith. Grandeur naturelle. Crustacé aveugle pêché à 5000ᵐ. — (*Cliché Hachette*).

Le même phénomène s'observe chez les Poissons : quelquefois ils sont aveugles et ont la peau décolorée; mais le plus souvent ils sont colorés et ont des yeux très développés. Il en est de même chez les Céphalopodes. Je vous en montrerai tout à l'heure des exemples.

Que doit-on en conclure? Si ces animaux ont des yeux, c'est apparemment pour recueillir des impressions lumineuses; s'il n'y avait pas de lumière, leurs yeux n'auraient pas de raison d'être.

S'ils ont de grands yeux, c'est que la lumière n'étant pas très vive, ils cherchent à en recueillir le plus possible, grâce à leurs grands appareils collecteurs oculaires. Par ce moyen ils arrivent à compenser la rareté des rayons lumineux en en captant le maximum possible. (45)

Quant à ceux qui sont aveugles, il faut tâcher d'expliquer également leur présence. Nous ne pouvons faire à leur sujet qu'une supposition; elle est d'ailleurs corroborée par les faits.

La lumière n'est pas uniformément répandue dans toute l'épaisseur de la mer; on sait, en effet que les animaux sont groupés sur certaines étendues du fond, isolées les unes des autres par des régions inhabitées. Ce fond est comme un immense désert dans lequel il y aurait çà et là des oasis. Celles ci sont éclairées, nous verrons comment, tandis que les intervalles sont obscurs. Dans certaines localités, la drague ou le chalut

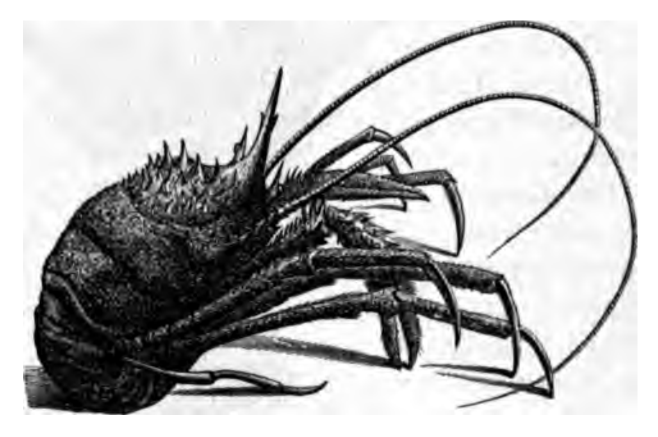


Fig. 59. — *Galathodes Antonii* A. Milne Edwards. Grandeur naturelle. Crustacé aveugle pêché à 4100m. — (*Cliché Hachette*).

ramènent une foule d'animaux; quelques kilomètres plus loin, on ne trouve presque rien. Comme beaucoup des habitants de ces oasis sont producteurs de lumière, il doit y avoir là un éclairage intense; aussi les animaux y ont des yeux. Au contraire, dans l'intervalle des oasis, la lumière doit être beaucoup plus rare, presque nulle; les habitants y manquent à peu près complètement et il est vraisemblable que le peu qu'il y en a est aveugle.

On peut penser aussi que les animaux aveugles sont, comme leurs congénères de la surface, logés dans des trous, des cavernes, des fissures du sol où ils sont à l'abri de la lumière. Ces animaux rentrent ainsi dans les conditions ordinaires de leurs congénères superficiels et il n'y a pas lieu de s'étonner qu'on trouve là, comme à la surface, des animaux dépourvus d'appareils visuels.

Enfin, dans les très grands fonds, la faune s'appauvrit beau coup et la luminosité diminue de même. Moins il y a d'animaux, moins il y en a de lumineux, et par conséquent moins la lumière est intense.

Je vous ai montré tout à l'heure quelques Crustacés aveugles; il y en a chez lesquels les yeux quoique présents sont atrophiés. De même quelques Poissons n'ont plus d'yeux du tout, et d'autres n'en présentent que des vestiges incapables de fonctionner.

Si pour établir l'existence de la lumière dans les profondeurs marines, nous n'avions pas d'autres éléments de certitude que les raisons que je viens de vous présenter, nous risquerions de commettre de grosses erreurs. On ne manquerait pas d'objecter que nous ne connaissons rien directement des conditions de l'éclairement dans les grandes profondeurs; il pourrait s'y trouver des radiations spéciales imperceptibles pour nos yeux, mais perceptibles pour ceux des animaux. Il est en effet possible qu'il en soit ainsi. Mais nous avons la preuve irrécusable que beaucoup d'animaux marins, non seulement à la surface, mais encore dans les abîmes sont producteurs de lumière.

Lorsque le chalut rentre à bord pendant la nuit, ramenant des animaux des grands fonds, il présente un spectacle merveilleux qui a été décrit déjà depuis longtemps par de nombreux naturalistes, en particulier par ceux des expéditions du *TRAVAILLEUR* et du *TALISMAN*.

Au moment où ce grand filet plein de bêtes vivantes encore émerge hors de l'eau, il ruisselle de gouttes de feu, il étincelle d'éclairs de toutes sortes de couleurs lancés par des animaux qui brusquement changent de teinte, passent du vert au rouge, au bleu, à toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. C'est un spectacle magnifique.

M. de Folin qui a pris part aux campagnes du *TRAVAILLEUR* et du *TALISMAN*, raconte en termes peut-être un peu trop lyriques cette arrivée du chalut; je vais vous lire sa description :

« Combien la surprise fut grande quand on put retirer du filet un grand nombre de gorgones ayant le port d'un arbuste et que ceux-ci jetèrent des éclats de lumière qui firent pâlir les

20 fanaux qui devaient éclairer les recherches. Ils cessèrent pour ainsi dire de luire aussitôt que les polypiers se trouvèrent en leur présence. Cet effet inattendu produisit d'abord une stupéfaction générale, puis on porta quelques spécimens dans le laboratoire où les lumières furent éteintes. Ce fut un instant de magie! de tous les points des tiges principales et des branches du polypier, s'élançaient par jets, des faisceaux de feux dont les éclats s'atténuaient, puis se ravivaient, pour passer du violet au pourpre, du rouge à l'orangé, du bleuâtre à différents tons du vert, parfois au blanc du fer surchauffé. Cependant la couleur dominante était sensiblement la verte. Tout ceci était bien autrement beau que la plus belle pièce d'artifice. »



FIG. 60. - *Noctiluca miliaris* fortement grossies. — (*Cliché Hachette*).

Faisons la part de l'enthousiasme du naturaliste et retenons de cette description le seul fait que ces animaux au moment où ils arrivent vivants des grandes profondeurs sont très brillants et lancent de tous côtés des éclats de lumière.

Depuis cette époque les naturalistes de différentes expéditions ont constaté maintes fois des phénomènes semblables. On est même arrivé à photographier des animaux marins en se servant simplement pour impressionner la plaque sensible, de la lumière qu'ils produisent eux-mêmes.



FIG. 61. — *Acanthogorgia truncata* Studer. Colonie de Gorgone de grandeur naturelle portant des individus épanouis.

Des nombreuses observations recueillies depuis une trentaine d'années, on est en droit de conclure que la production de la lumière par les animaux marins n'est pas un phénomène exceptionnel, mais très général, non seulement à la surface, mais encore dans les grandes profondeurs de la mer.

Je vais maintenant vous montrer quelques exemples choisis parmi les plus caractéristiques de ces animaux lumineux. Je ne peux, bien entendu, en prendre qu'un très petit nombre; mais j'espère que leur diversité suffira pour vous prouver que la luminosité se rencontre dans beaucoup de groupes d'animaux.



Fig. 62. — *Acanthogorgia truncata*, Studer. Un des polypes dilaté et grossi.

Je commencerai par les êtres les plus inférieurs, les Protozoaires.

Un des plus connus de ces animaux rudimentaires producteurs de lumière, celui qui depuis longtemps a été signalé et décrit par les naturalistes, est la Noctiluque, *Noctiluca miliaris* (Fig. 60). C'est un tout petit être gélatineux mesurant quelques dixièmes de millimètre de diamètre, formé d'un globule d'où part une sorte de filament locomoteur. Cet animal se reproduit avec une rapidité extrême; en quelques heures il donne naissance à des centaines d'individus nouveaux si bien qu'à certains

moments la mer arrive à être épaisse par suite de la quantité prodigieuse de ces Noctiluques. L'eau prend alors l'aspect du tapioca.

Ce sont ces Noctiluques qui pendant la saison chaude produisent sous nos climats le phénomène si connu de la phosphorescence de la mer. Toutes les personnes qui ont assisté à ce spectacle savent qu'il suffit de jeter une pierre dans la mer phosphorescente pour provoquer de magnifiques gerbes de feu. Le sillage d'un bateau forme une traînée lumineuse brillante du plus bel aspect.

Beaucoup d'autres Protozoaires jouissent d'une faculté



Fig. 63. — *Acanthogorgia truncata*. Studer.
Polype contracté.

semblable. Je me contente de vous citer le *Pyrocystis* qui dans les régions équatoriales joue à peu près le rôle de la Noctiluque sous nos climats.

Rappelons en passant que les Péridiniens dont je vous ai déjà parlé jouissent aussi de la propriété de produire de la lumière.

Je passe maintenant à une des classes du règne animal les plus variées par leur forme, par leur structure, par leur aspect, la plus riche peut-être en espèces lumineuses, celle des Cœlentérés.

Je vous parlerai seulement d'un petit nombre de ces animaux, car il faudrait une conférence entière pour cette seule classe. Parmi les Cœlentérés, les uns sont des animaux pélagiques dont je vous ai déjà entretenus; ce sont les Méduses, les Siphonophores qui vivent tantôt dans les grandes profondeurs à l'état flottant; les autres sont des animaux fixés, les Coraux, les Gorgones, les Hydraires, etc.

Examinons tout d'abord les formes fixées. Parmi les plus importantes au point de vue de la production de la lumière, il



Fig. 64. — Squelette corné d'une Gorgone très rameuse. (Animal réduit au dixième)

faut mettre au premier rang les Gorgones (Fig. 61 à 69). Ce sont des colonies arborescentes, rameuses, formées d'un tronc qui supporte un grand nombre de branches. Cet arbre est formé d'une matière cornée (Fig. 64 et 65) sécrétée par une écorce vivante renfermant les animaux ou polypes (Fig. 62 et 63) et c'est précisément cette écorce qui produit la lumière. Ces Gorgones arborescentes dont les espèces sont très variées constituent dans le fond de la mer les oasis dont je vous parlais tout

à l'heure; ce sont des sortes de taillis dont les arbres sont des animaux et dont les branches produisent de la lumière; arbres étranges dont l'écorce est lumineuse, dont les fleurs animales sont étincelantes (Fig. 65) et qui répandent sur le fond obscur de la mer des lueurs à teintes multicolores. C'est dans la clarté que répand cette végétation animale que rampent, nagent ou se



Fig. 65. — *Stachiodes trilepis* Pourtalès. Colonie réduite au quart. Pêchée aux Açores par le Prince de Monaco, par 927ᵐ de profondeur.

fixent les animaux de toutes sortes colorés comme je vous l'ai indiqué.

Les *Melithea* sont très remarquables au point de vue de la luminosité (Fig. 66).

Les *Isis* (Fig. 67 et 68) sont des animaux analogues aux précédents mais leur squelette est un peu différent en ce sens qu'il est formé de segments alternativement cornés et calcaires. Les *Isis* sont, de tous les polypiers, ceux qui produisent la

luminosité la plus intense. C'est à eux, et aux *Melithea* que faisait allusion M. de Folin dans la description que je vous lisais il y a un instant.

Certaines de ces Gorgones atteignent des dimensions considérables. On peut en voir dans les galeries du Museum des échantillons qui ont plus de deux mètres de haut; ils ressemblent à des arbustes dont les branches sont très nombreuses. Les diverses figures que vous venez d'examiner vous rendent



Fig. 66. — *Melithea*. Colonie réduite au dixième.

compte des différents aspects que présentent ces animaux et de ce que peut être l'éclairement de la mer dans les taillis sous-marins.

Une autre famille de Cœlentérés, les Pennatules, est aussi très remarquable, tant par ses formes élégantes que par l'intensité de la lumière qu'elles produisent.

Ce sont encore des animaux coloniaux à grand nombre d'individus (Fig. 70, *Pennatula grisea* Esper), ressemblant à de grandes plumes d'autruches colorées en rouge ou en violet. Certaines d'entre elles produisent une lumière verte très brillante

partant comme des gerbes de feu ou des bouquets d'étincelles de divers points de la colonie pour en suivre les branches et leurs rameaux. C'est un spectacle fort beau.

On peut, par des excitations expérimentales provoquer artificiellement la production de lumière chez ces animaux.

Je ne veux pas m'arrêter longuement sur ces êtres, mais je tiens cependant à vous en montrer quelques exemples. Une



Fig. 67. — *Chelidonisis aurantiaca* Studer. La figure de droite est une colonie de grandeur naturelle; celle du milieu est une branche fortement grossie, celle de gauche montre le détail d'une branche. Animal pris aux Açores par le Prince de Monaco à 454^m de profondeur.

fort belle espèce (Fig. 71), *Gyrophyllum* Studer, a été trouvée par le Prince de Monaco; les Virgulaires (Fig. 72) aux formes élancées; les Ombellulaires (Fig. 73) à longue tige surmontée d'un bouquet de polypes produisent une lumière violette. Le Prince de Monaco en a recueilli des exemplaires au-delà de 4400 mètres.

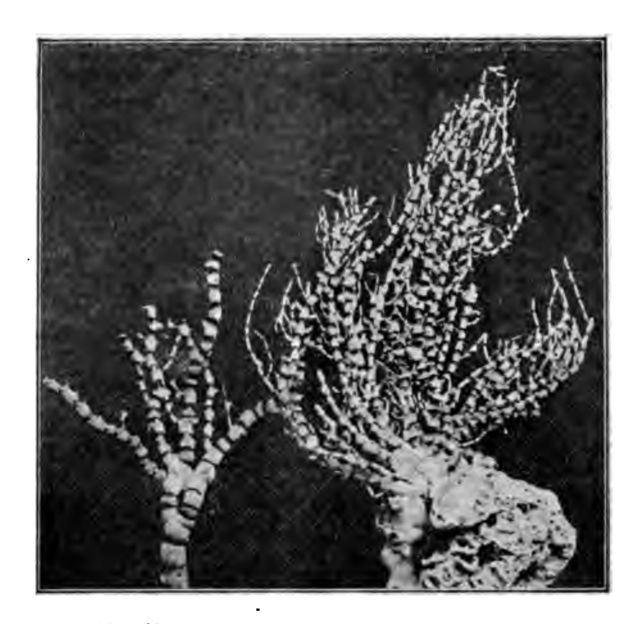


Fig. 68. — *Isis.* Colonie réduite au huitième.



Fig. 69. — *Plumarella Grimaldii* Studer. Colonie de grandeur naturelle. Animal pris aux Açores par le Prince de Monaco par 454ᵐ de profondeur.

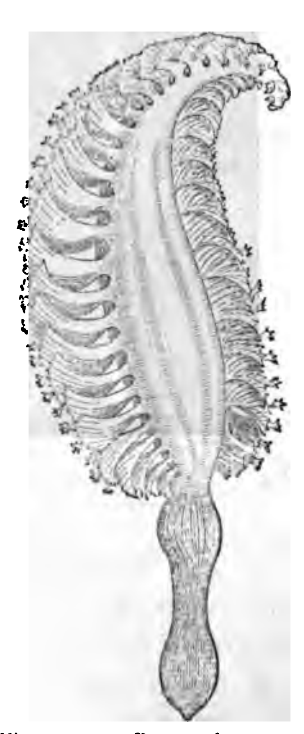


Fig. 70. — *Pennatula grisea* Esper. Individu réduit au tiers. (*Cliché Hachette*).

Il faut noter en passant que la plupart de ces animaux ont des colorations du plus beau rouge.

Les Méduses produisent souvent aussi de la lumière. Une des plus connues sous ce rapport est la *Pelagia noctiluca* (Fig. 74). On la trouve parfois en quantités énormes à la surface





Fig. 71. — *Gyrophyllum Hirondellei* Studer, vu sous ses deux faces. Pris aux Açores par le Prince de Monaco à 1246ᵐ de profondeur.

de la mer. Pendant l'été dernier nous en avons traversé un banc considérable par une nuit magnifique au large de Ténérife; elles produisaient une lumière douce allant du bleu au rose vif.

Je n'insiste pas sur les Cténophores dont je vous ai parlé dans notre dernière causerie; beaucoup d'entre eux, les Cestes, les Eucharis, et surtout les Béroés émettent des lueurs brillantes

qui courent le long de certaines arêtes de leur corps. Ces êtres voyagent souvent en grandes bandes, surtout les Béroés, en illuminant la mer.

Les Siphonophores sont aussi quelquefois très brillants; ils forment des guirlandes dont je vous ai montré quelques



Fig. 72. — *Scirpearia ochracea* Studer. Colonie réduite d'un tiers et portion grossie. Animal pris aux Açores par le Prince de Monaco par 327m de profondeur.

échantillons, certains d'entre eux émettent une lumière bleu pâle.

Dans la classe des Vers je me bornerai à signaler deux ou trois espèces lumineuses : une forme pélagique, les *Sagitta*(Fig. 75) qui émettent une faible lueur; les Chétoptères qui produisent une fort jolie lumière



Fig. 73. — *Umbellularia groenlandica* Lamarck. — (*Cliché Hachette*).

bleue (Fig. 76). Enfin les *Balanoglossus*, dont une grande espèce, découverte récemment par M. Diguet sur les côtes de la Basse Californie, produit une splendide lumière verte.

Parmi les Echinodermes, je me contenterai de citer les Etoiles de mer; il y en a de très lumineuses qui proviennent de grandes profondeurs, mais elles sont encore peu connues en ce

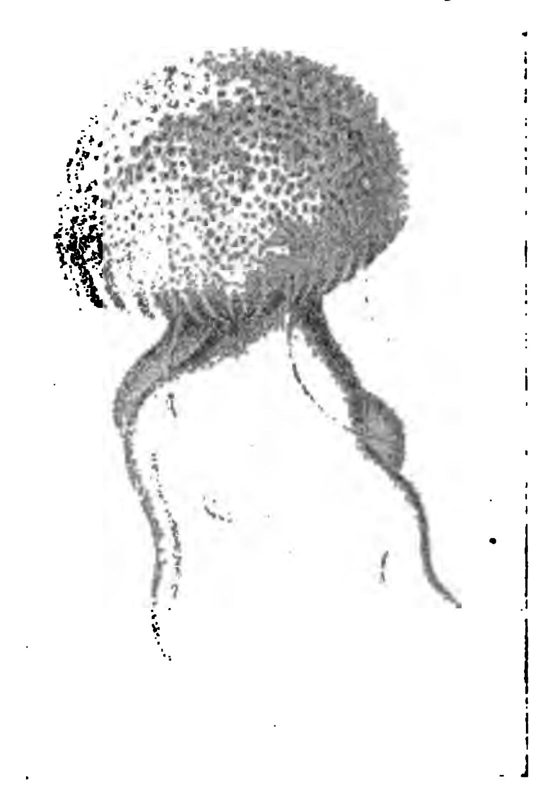


Fig. 74. — *Pelagia noctiluca*. Grandeur naturelle. D'après Milne-Edwards.

qui concerne la production de la lumière. Je vous signale les *Brisinga* (Fig. 77) dont l'expédition du *Travailleur* a récolté des échantillons entre 4000 et 5000 mètres. Ces animaux produisent une lumière très vive quand on les capture. Malheureusement ils se brisent en morceaux aussitôt qu'on les touche et il est très difficile de s'en procurer un échantillon complet.

Le *Zoroaster fulgens* (Fig. 78) est aussi une Etoile de mer lumineuse.

Parmi les Mollusques je vous signalerai les Ptéropodes (Fig. 79); ce sont des animaux de petite taille, qui vivent en très grandes bandes et les Firoles, qui produisent de la lumière. J'y ajoute un petit animal qui produit une lumière bleue, fort intéressant, étudié, il y a déjà longtemps par Panceri, c'est le *Phyllirhoe bucephalum* (Fig. 80). Son corps est tout parsemé de



Fig. 75. - *Sagitta*. Grossie 4 fois.




Fig. 76. - Chétoptère, Annélide lumineuse vivant dans un tube parcheminé. — (*Cliché Hachette*).

grains brillants produisant une lumière azurée. Cet animal très transparent ressemble à une lamelle de verre irisé.

Les animaux dont je vous ai entretenus jusqu'à présent ne produisent de la lumière que par des cellules de leur corps disséminées un peu partout à la surface de leur peau et produisant vraisemblablement des ferments spéciaux; mais ils n'ont pas d'organes bien définis pour cette fonction. Au contraire, les animaux dont il me reste à vous parler sont, à ce point de vue,

beaucoup plus perfectionnés. Ils ont des organes spéciaux

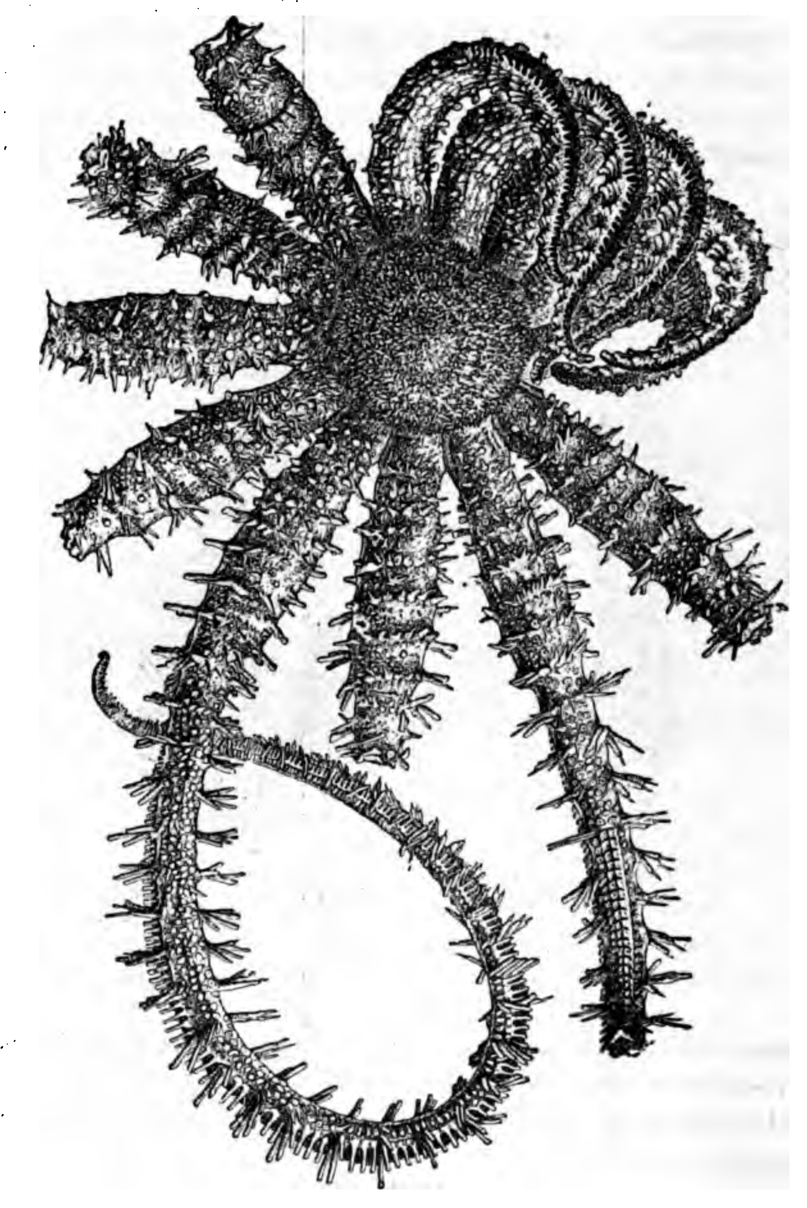


Fig. 77. — *Brisinga coronata* G. O. Sars. Grandeur naturelle. Pris à 1500m de profondeur. — *(Cliché Hachette)*.

chargés de produire la lumière; celle-ci n'est plus émise un peu

partout, diffuse en quelque sorte, mais localisée dans des

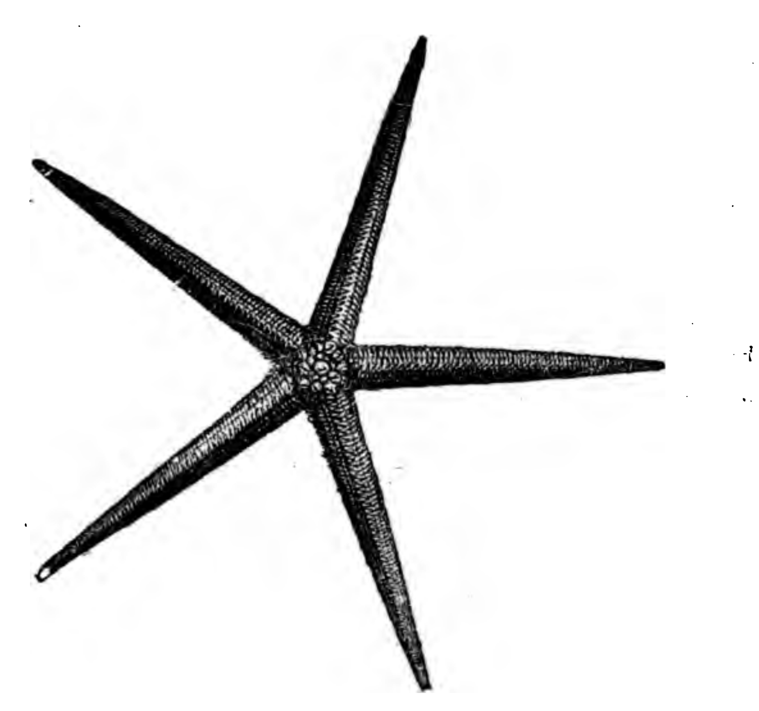


Fig. 78. — *Zoroaster fulgens* Wyville-Thomson. Face dorsale. - (*Cliché Hachette*).

appareils particuliers chargés de la fonction photogénique.

Je vous signalerai, d'abord parmi les êtres flottants, une Ascidie, le *Pyrosome* (Fig. 81) animal dont, suivant l'étymologie, le corps est de feu. Cette bête a la forme d'un cylindre creux opalescent, c'est-à-dire à demi transparent; dans une matière gélatineuse assez consistante, souple, sont logés plusieurs milliers de petits individus, deux ou trois mille lorsque la colonie atteint 20 ou 30 centimètres de long. Chacun d'eux, qui est une petite Ascidie, possède deux points producteurs de lumière. Souvent pendant la nuit, en pleine mer, ou même sur



Fig. 79. — *Hyalea*. Ptéropode un peu grossi. - (*Cliché Hachette*).

les côtes, dans les mers chaudes, et dans la Méditerranée on voit passer le long du navire ces animaux de feu flottant entre deux eaux. Ils sont quelquefois en grand nombre; ils doivent former dans les profondeurs de la mer des bandes immenses, véritable illumination sous-marine à lanternes vénitiennes flottantes multicolores. Il arrive que le chalut, à la remontée, en capture de grandes quantités.

Ils jouissent de la propriété de changer rapidement de couleur. On voit ces colonies étinceler du plus beau rouge, puis devenir roses, jaunes, vertes, bleues, sans cesser d'être aussi brillantes; cela rappelle tout à fait les fontaines lumineuses, avec cette différence que chez les Pyrosomes elles ont des reflets



Fig. 80. — *Phyllirhoe bucephalum.* Gastéropode pélagique transparent montrant ses points lumineux.

nacrés absolument inimitables. Quand on saisit l'un de ces animaux l'excitation produite par le contact augmente la luminosité qui devient intense.

Je ne vous signale que tout à fait en passant un mollusque à deux valves, la Pholade, qui présente des phénomènes lumineux très remarquables; mais je laisse à M. Portier le soin de vous les expliquer. Je me contente de vous montrer cette Pholade (Fig. 82) que l'on trouve sur les côtes de France; elle vit dans la vase dure ou le calcaire tendre et ne laisse passer que l'extrémité d'un gros tube par lequel elle lance deux jets d'eau chargés d'une matière qui produit une lumière brillante.

J'aborde maintenant l'étude des appareils lumineux chez les Céphalopodes. Ce mot de Céphalopode ne vous dit peut-être

pas grand chose, mais vous verrez mieux de quoi il s'agit quand je vous aurai expliqué que ce sont les Pieuvres, les Sèches, les Calmars, que tout le monde connaît. Ceux dont je vais vous parler sont pourvus d'organes lumineux qui ne sont plus, comme chez les invertébrés que nous avons vus jusqu'à présent, de simples glandes sécrétant un liquide, un mucus plus ou moins brillant, mais des organes dans lesquels on trouve une partie destinée à produire de la lumière et une autre partie qui la modifie, qui la concentre, qui la dirige et produit un certain nombre de phénomènes d'optique très intéressants et très compliqués. Des appareils analogues se rencontrent encore chez les Crustacés et chez les poissons, mais il y sont moins perfectionnés.




Fig. 81. — Pyrosome géant, réduit de moitié. — (*Cliché Hachette*).

Il y a plus de 70 ans, un naturaliste italien, Verany, ayant capturé à la ligne, au large de Nice, par un fond de près de mille mètres, un Céphalopode qu'il put étudier vivant, décrivit dans un mémoire le spectacle auquel il avait assisté. Comme M. de Folin, il a fait un peu de lyrisme et il parle dans sa description de colorations semblables à des éclats de topaze et de saphir. Pendant très longtemps, on n'a pas tenu compte du travail de Verany et l'on croyait que les Céphalopodes n'étaient pas lumineux. Mais il y a une dizaine d'années j'ai rencontré un des animaux étudiés par Verany et fait l'examen de ses organes lumineux; depuis lors j'ai trouvé beaucoup d'autres espèces photogènes et divers naturalistes

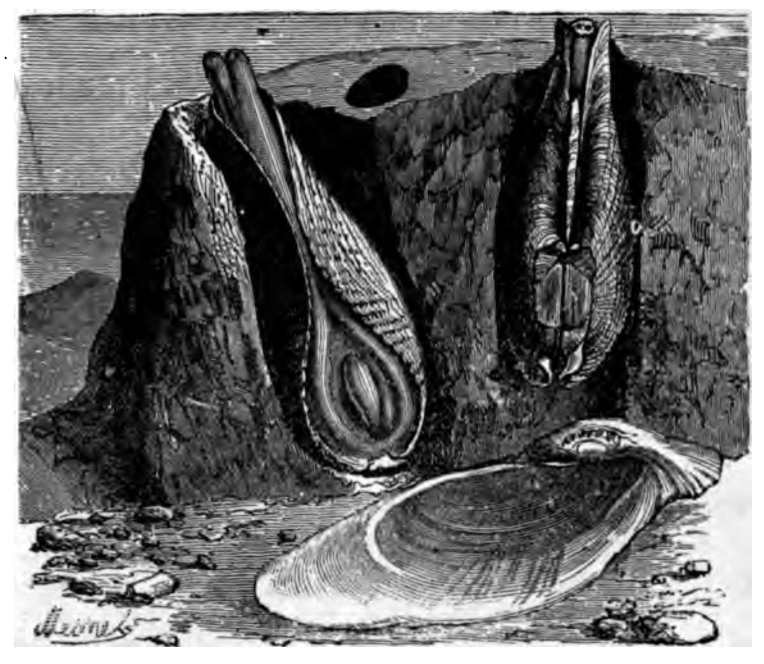


Fig. 82. - *Pholas dactylus* Linné. Pholades dans leur trou. - (*Cliché Hachette*).

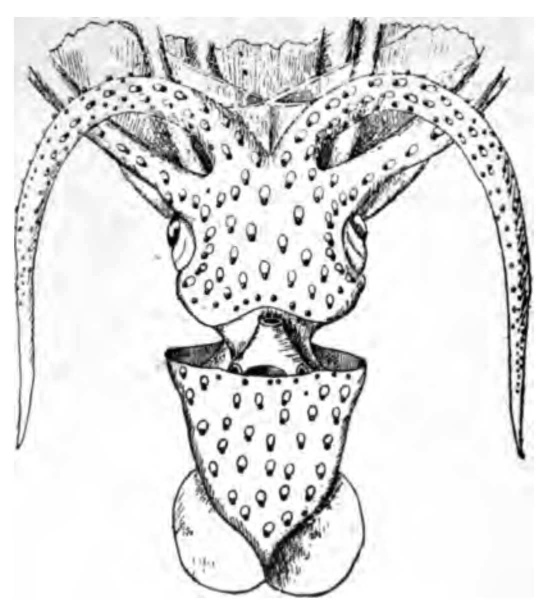


Fig. 83. — *Histioteuthis Ruppelli* Verany. Face ventrale du corps montrant les organes lumineux.

ont fait des observations analogues. Au cours de la récente expédition de la *VALDIVIA*, un naturaliste éminent, M. Chun a pu photographier des Céphalopodes en train de produire leur lumière dont il a pu se servir pour impressionner des plaques sensibles.

Au mois d'août dernier, nous avons rencontré entre les

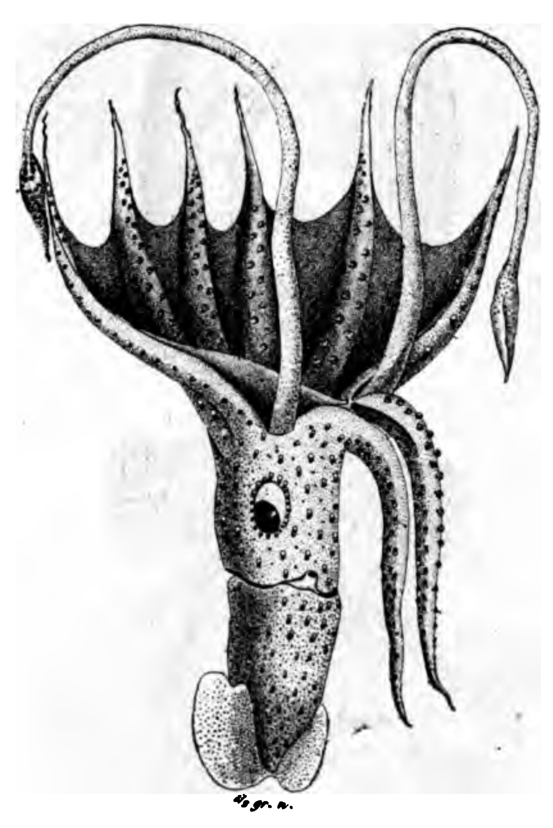


FIG. 84. — *Histioteuthis bonelliana* (réduit 3 fois), montrant les organes lumineux sur le corps, autour de l'œil et la membrane rouge qui réunit les bras.

Açores et les Canaries une bande de Céphalopodes vivants producteurs de lumière dont je vous parlerai tout à l'heure. Un soir, vers dix heures, nous avons assisté à un spectacle magnifique. La nuit était complètement close; un grand Céphalopode s'est approché du navire du Prince de Monaco, attiré par un des fanaux électriques du bord; il faisait des circuits

dans le voisinage de la plateforme de sondage et il lançait des éclats lumineux bleus, verts, rouges absolument merveilleux. Nous avons essayé de le capturer; mais il était trop agile et

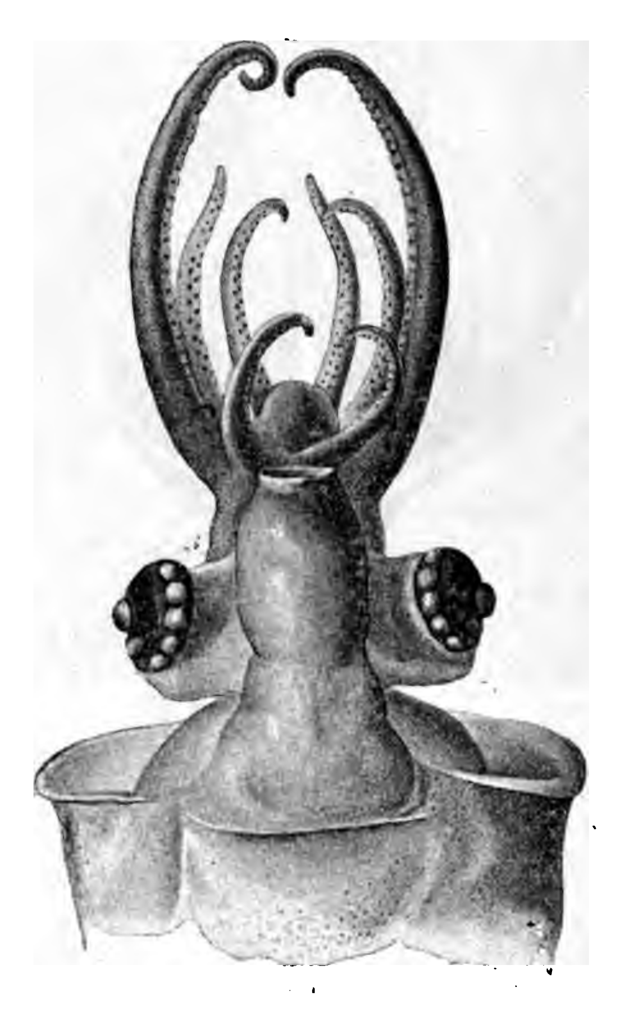


Fig. 85. — *Leachia cyclura.* Face inférieure de la moitié du corps montrant les organes lumineux du globe de l'œil.

nous n'avons pu y réussir; mais le fait de l'émission d'une lumière intense a été constaté par nous tous.

Le Céphalopode qui a excité l'admiration de Verany, se nomme *Histioteuthis Ruppelli* (Fig. 83). Vous voyez sur son

corps, sur sa tête, autour des yeux, sur les bras, une quantité de petits points qui sont les appareils producteurs de lumière.

Un autre animal qui atteint environ 40 centimètres de long, (*Histioteuthis bonelliana* Verany, Fig. 84) est remarquable par ses merveilleuses couleurs; chacun des petits organes lumineux dont la face ventrale de son corps est parsemée ressemble à une perle bleue et jaune.

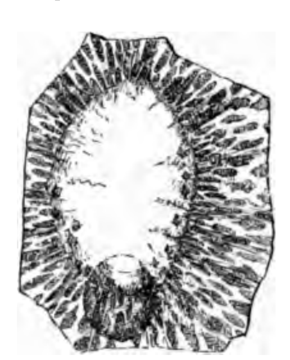


Fig. 86. — Extérieur d'un des appareils lumineux d'*Histioteuthis Ruppelli* grossi 15 fois. En bas sphéroïde noir photogène, en haut miroir ovale. Nombreux chromatophores dans la peau.

Fig. 87. — Coupe schématique de l'appareil lumineux montrant la marche des rayons émis par l'appareil et réfléchis par le miroir; d'autres rayons sont émis sans être réfléchis.

L'espèce récoltée en grand nombre dont je vous parlais tout à l'heure (*Leachia cyclura*, Fig. 85) présente une série d'organes brillants comme des perles d'argent, enchâssées dans les yeux mêmes. Elle est assez voisine du Céphalopode photographié par Chun en pleine activité lumineuse.

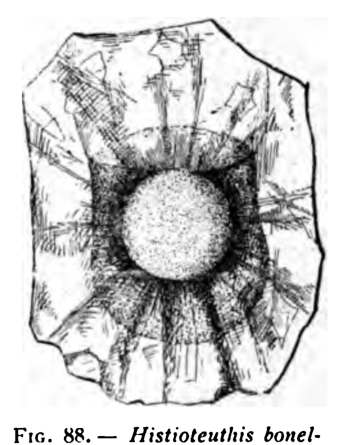


Fig. 88. — *Histioteuthis bonelliana*. Fragment de peau contenant un appareil photogène. La lentille frontale est en avant, la lentille supérieure est vue par transparence en haut sous la peau.

Je vais vous dire très rapidement quelle est la structure de l'un de ces appareils producteurs de lumière (Fig. 86). Il se compose de deux parties : un petit corps ovoïde noir,

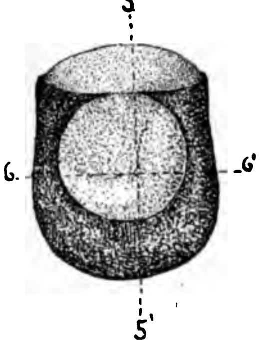



Fig. 89. — L'appareil lumineux dégagé de la peau.

et, au-dessus de lui, une surface argentée ovale. Le petit corps noir est la lampe, et la surface argentée est le réflecteur. Cet appareil a quelque analogie avec ces petites lampes à essence que l'on achète dans les bazars, composées d'un réservoir et d'un réflecteur en fer blanc. De quoi se compose la lampe? Pour vous en faire une idée, supposez un œuf dont la coque serait noire et dont le gros bout aurait été enlevé et remplacé par une lentille bi-convexe; le contenu de cet œuf est transparent comme du cristal et certaines des cellules qui le composent sont productrices de lumière. Cette lumière ne pourra pas passer à travers la paroi parce qu'elle est opaque et noire et elle sera dirigée, par suite de la courbure des surfaces reflétantes, vers la lentille enchâssée dans l'enveloppe. Les rayons lumineux seront réfléchis par le miroir placé en arrière (Fig. 87). Mais les choses sont encore plus compliquées, car, par suite d'un phénomène comparable à celui des fontaines lumineuses, le réflecteur s'éclaire lui-même, et donne des rayons lumineux différents de ceux qui passent à travers la lentille. Ce n'est pas tout; il y a une complication de plus; supposez que devant cette lampe on fasse passer des verres de différentes couleurs, les rayons lumineux qui en sortiront seront, selon la couleur du verre interposé, de coloration différente. Eh bien, le Céphalopode met lui-même des verres de couleur; il a de petits organes transparents, de minces écrans qu'on appelle des chromatophores, de couleurs

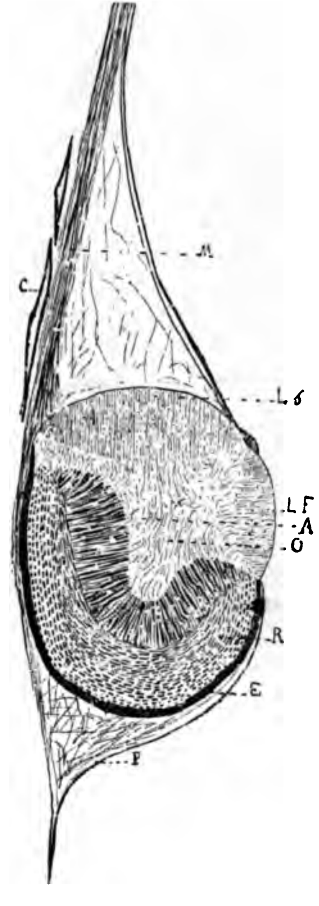



Fig. 90. — Coupe de l'appareil lumineux d'*Histioteuthis bonelliana*. *LF*, lentille frontale; *SL*, lentille supérieure; *R*, réflecteur; *M*, miroir supérieur; *A*, couche photogène; *E*, écran noir; *O*, cône cristallin.

différentes, qu'il peut ouvrir ou fermer à volonté. Quand devant cette lampe il ouvre un chromatophore rouge, la lumière qui en sort devient rouge. S'il ferme son chromatophore rouge pour ouvrir le vert, le rayon lumineux produit par la lampe passant à traver un écran vert, la lumière devient verte, et ainsi de suite. L'animal peut ainsi produire de la lumière blanche ou colorée à volonté. Ainsi s'explique cette expression de Verany qui avait vu son animal vivant produire des rubis et des topazes. Le Céphalopode que nous avons rencontré cet été



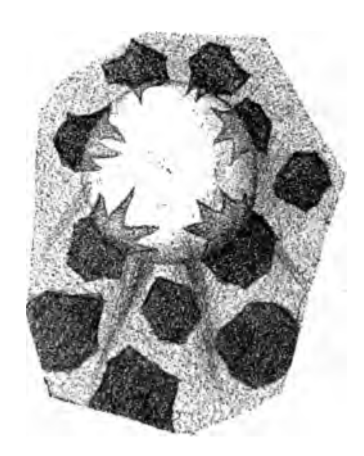



Fig. 91. — *Histiopsis atlantica* Hoyle. Aspect extérieur d'un organe lumineux en place dans la peau.

Fig. 92. — *Histiopsis atlantica* Coupe longitudinale de l'organe lumineux. *c*, cornée; *e*, épiderme; *l*, lentille; *n*, pigment; *o*, chromatophore; *p*, cellules photogènes.

avec le Prince de Monaco produisait des saphirs et des émeraudes, probablement parce que devant ses organes lumineux il ouvrait des écrans bleus et verts.

L'organe lumineux que je viens de vous expliquer est, en quelque sorte, de complication moyenne; il y en a de plus simples et de plus complexes. Je ne veux pas entrer dans des descriptions détaillées, mais seulement vous donner un aperçu de leur structure.

Voici l'organe lumineux du Céphalopode dont je vous ai montré la forme, *Histioteuthis bonelliana*. Dans la peau sont enfoncés les petits organes noirs (Fig. 88) pourvus d'une lentille supérieure comme dans le cas précédent; mais il y en a une autre enchâssée sur l'avant, en sorte que les rayons lumineux sont dirigés les uns vers le haut, les autres vers l'avant (Fig. 89 et 90). Les rayons qui passent à travers la lentille supérieure éclairent la direction de la tête de l'animal; les rayons qui proviennent de la lentille inférieure éclairent la direction de la paroi abdominale et le dessous de l'animal. Les choses se passent à peu près comme dans une lanterne de bicyclette dont un faisceau lumineux est projeté sur le sol devant la machine; l'animal éclaire aussi sa route.

Cette disposition est curieuse et caractéristique de ce Céphalopode.

On trouve une disposition plus simple dans *Histiopsis atlantica* Hoyle (Fig. 91 et 92). Il y a toujours une lentille et des chromatophores qui, en la couvrant, changent la couleur de la lumière émise. L'appareil est construit sur le même plan, mais il est moins compliqué (Fig. 91).

J'en resterai là pour ce soir. L'heure est trop avancée pour que je commence l'étude des deux groupes d'animaux lumineux qui me restent à examiner, les Crustacés et les Poissons. Je vous demande la permission de les reporter à la conférence du 11 mars.

## LEÇON IV

*(11 Mars 1905)*

*Les animaux lumineux* (fin). — *Les Invertébrés des grandes profondeurs.* — *Protozoaires.* — *Echinodermes.*

---

Mesdames, Messieurs,

La question de la production de la lumière par les animaux marins est tellement vaste que je n'ai pas pu, dans ma dernière

conférence, vous en présenter un aperçu comprenant les principales classes du règne animal. J'ai dû en réserver pour aujourd'hui deux fort importantes, les *Crustacés* et les *Poissons*. Mais comme les renseignements que je vous ai donnés sur les classes précédentes sont peut-être un peu effacés de votre mémoire, permettez-moi de vous les rappeler en quelques mots.

Nous avions examiné tout d'abord les êtres les plus inférieurs, microscopiques, qui constituent les éléments principaux du plankton, les Infusoires, les Péridiniens et surtout les Noctiluques et nous avions constaté que beaucoup de ces formes infinitésimales produisent de la lumière. Chacun des individus n'en produit que très peu mais leur nombre est tellement grand et leur reproduction si rapide, que la totalité de toutes ces petites lumières finit par amener des phénomènes intenses et grandioses comme la phosphorescence de la mer, dont je vous ai dit quelques mots déjà.

Parmi les Cœlentérés, nous avions vu que diverses formes, arborescentes comme les Gorgones, les Isis, constituent dans les profondeurs de la mer de véritables oasis dont les arbres sont lumineux. Nous avons vu également des animaux flottants, pélagiques, comme les Méduses, les Siphonophores, produire de la lumière en assez grande quantité et de couleur variée. Tous ces animaux brillent au moyen de sécrétions particulières qui sont produites à la surface externe de leur corps ou par les tissus épithéliaux qui recouvrent certaines surfaces intérieures.

Dans des animaux plus élevés en organisation, comme les Pyrosomes, les Pholades, je vous ait fait constater que la production de lumière, au lieu d'être généralisée dans tout le corps, était concentrée en un point particulier où se trouvait un organe bien délimité spécialement destiné à la luminosité. Chez les Céphalopodes, je vous ai montré des appareils producteurs de lumière beaucoup plus perfectionnés. Ce n'étaient plus de simples taches lumineuses, mais de véritables appareils d'optique, dans lesquels on distinguait une partie productrice de lumière, une autre composée de lentilles condensant la lumière produite par des épithéliums spéciaux, des miroirs projetant cette lumière dans des directions variées et enfin des écrans

colorés passant devant les lentilles, de façon à modifier la teinte des rayons lumineux émis par cet appareil compliqué. On peut dire que ce sont les Céphalopodes qui possèdent les organes lumineux les plus perfectionnés, tous construits sur un même plan, mais extrêmement variés dans ses détails chez les diverses espèces.

Je passe maintenant à l'étude de la luminosité chez les Crustacés. Je n'insisterai pas longuement sur ces animaux, car leurs appareils photogènes ont une analogie remarquable avec ceux des Céphalopodes. Vous ayant donné quelques explications, dans ma dernière conférence, sur la structure de ces appareils chez ces Mollusques, j'insisterai très peu sur ceux des Crustacés.

Le nombre est grand des petits Crustacés capables de produire la lumière. Sur le rivage de la mer, le soir, en été, on les voit produire d'innombrables petites étoiles qui circulent parmi les algues et lancent de petits rayons généralement verts. Au large, on rencontre quelquefois à la surface des troupes considérables de ces petites bêtes lumineuses. Dans les grandes profondeurs, de même qu'à la surface, il existe des espèces de Crustacés fort curieuses pourvues d'appareils perfectionnés produisant une lumière beaucoup plus intense que les Crustacés du rivage. Ils appartiennent aux formes supérieures, analogues à celles que vous connaissez, homards, crevettes, etc.

Leurs organes lumineux furent d'abord pris pour des yeux accessoires; on croyait qu'en outre de leurs yeux proprement dit ces animaux en avaient de supplémentaires, dont le rôle n'était pas bien défini. Ces organes lumineux ont l'aspect de perles, teintées de rouge généralement et placées sur des endroits variés de la surface du corps : tantôt à la base des pattes, tantôt sur les côtés de l'abdomen. Dans d'autres espèces, elles sont placées sur les mâchoires, le thorax, ou même sur le pédoncule qui porte l'œil. Enfin, chose curieuse, chez divers Crustacés ces organes lumineux sont enchâssés dans l'œil même. Nous avons vu quelque chose de semblable chez des Céphalopodes, et comme chez eux, ces organes producteurs de lumière sont isolés de l'œil par un écran qui empêche les rayons lumineux

produits par ces appareils d'entrer dans l'œil, ce qui rendrait la vision impossible.

Les divers genres de Crustacés appartenant aux Euphau-

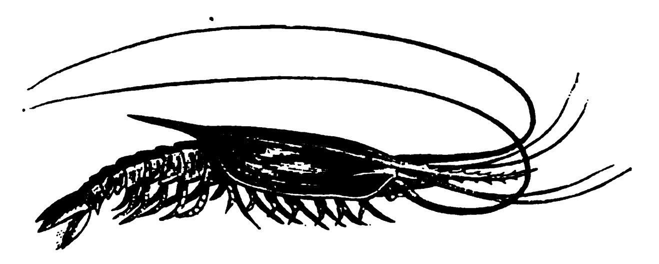


Fig. 93. — *Gnathophausia zoea* Willemoes-Suhm. Crustacé Schizopode de couleur rouge, pris à 1610m de profondeur. Grandeur naturelle. — (*Cliché Hachette*).

sides, les *Gnathophausia* par exemple sont remarquables par la fréquence de leurs appareils lumineux. Les *Gnathophausia* (Fig. 93) portent ces appareils sur les mâchoires; ce sont de

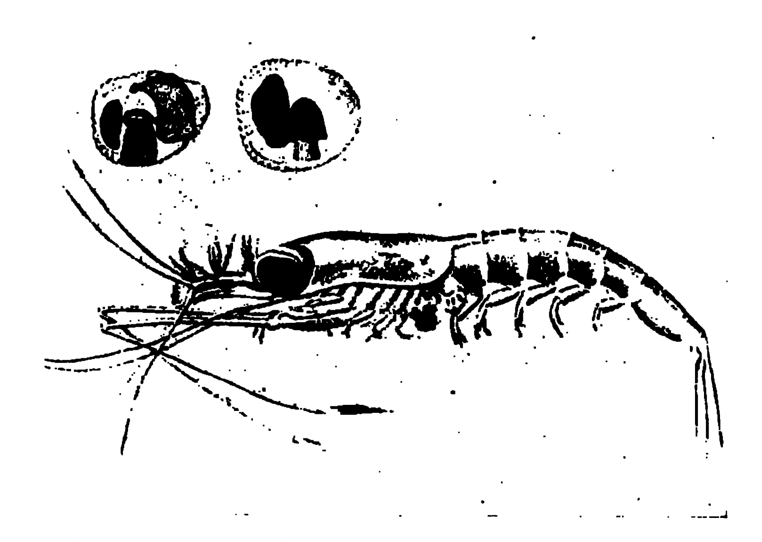


Fig. 94. — *Nematoscelis mantis* Chun. A la base des pattes thoraciques et abdominales on voit des points ronds qui sont des organes lumineux. En haut deux dessins montrant les détails de l'organe photogène enchâssé dans l'œil.

fort beaux Crustacés d'un rouge intense, ayant à peu près la taille d'une Crevette. Dans certaines régions, les Euphausia lumineuses forment de grandes bandes pélagiques à la surface.

Je vous signalerai encore un animal fort intéressant. C'est un Crustacé aux membres longs et énormes (*Nematoscelis mantis*, Fig. 94). Il porte sur le thorax et à la base des pattes plusieurs de ces petites perles dont je parlais, qui sont des organes lumineux. On a isolé, sur la même photographie, l'œil de ce Crustacé; vous y voyez une partie qui peut être considérée comme l'œil proprement dit; au dessous est l'appareil producteur de lumière enchâssé dans l'œil, mais il est enfermé dans une sorte d'étui empêchant les rayons lumineux produits dans le voisinage de pénétrer dans l'intérieur même de l'œil et les projetant au dehors.

Je me borne à ces deux exemples, mais il y a nombre d'autres Crustacés qui possèdent des appareils analogues.

Il n'est pas étonnant de constater que ces appareils sont nombreux et perfectionnés surtout chez les Crustacés les mieux adaptés à la chasse; c'est un puissant organe auxiliaire pour capturer les proies dont ils font leur nourriture. Ces appareils manquent, bien entendu, chez les Crustacés aveugles. Remarquez en outre que chez les Crustacés comme chez les Céphalopodes les organes brillants sont, dans la même espèce, toujours placés aux mêmes endroits et en même nombre. Il y a là un caractère très constant sur lequel j'insisterai plus tard, et dont je tirerai des conclusions.

Ces Crustacés vivent souvent en bandes énormes, formant de véritables nappes lumineuses qui éclairent la mer sur une grande étendue. On en a observé en nombre considérable soit dans les mers chaudes, soit dans les mers froides, et même dans les mers polaires où ils éclairent la nuit d'une lueur intense.

Nous arrivons enfin à l'une des classes les plus importantes parmi les animaux marins producteurs de lumière, celle des Poissons. Chez ces animaux nous trouvons une série d'espèces de grandes profondeurs pourvues d'organes photogènes.

Avant de vous dire où sont placés ces organes, je dois vous donner quelques indications préalables.

Si vous examinez un Poisson quelconque, une Carpe, un Hareng, etc., vous remarquerez que sur les deux côtés du corps, au milieu à peu près des flancs se trouve une série de petits

trous qui partent de la tête pour aboutir de chaque côté de la naissance de la queue. C'est ce qu'on appelle la ligne latérale. A la base de la tête, cette ligne latérale se ramifie et envoie diverses branches; les unes suivent le bord de la mâchoire supérieure, d'autres le bord de la mâchoire inférieure; il y en a qui se dirigent vers les narines ou vers les yeux. Chacun des petits trous correspond à des glandes qui produisent du mucus et contiennent des terminaisons nerveuses spéciales; l'ensemble forme un organe ayant une sensibilité particulière. Chez les

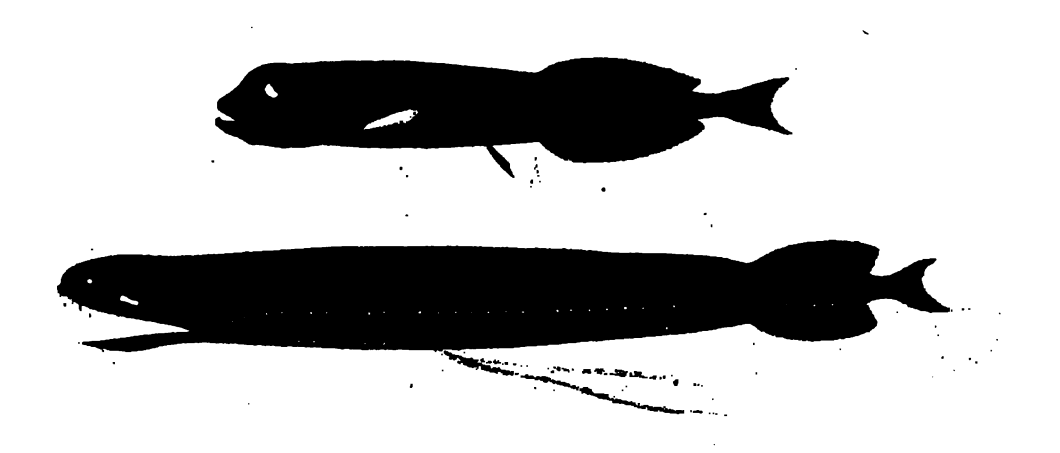
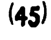


Fig. 95. — *Xenodermichthys socialis* Vaillant. — *Photostomias Guernei* Collett.

Poissons lumineux, dans la plupart des cas, ce sont les organes de cette ligne latérale qui se transforment en appareils photogènes.

Il est, en outre, de règle, comme chez les invertébrés dont je vous ai parlé jusqu'à présent, que ces organes soient localisés sur la face ventrale du corps et autour de la bouche; il est très rare qu'ils soient placés sur la face dorsale; il y en a cependant quelques exemples.

La disposition la plus fréquente est celle qui consiste en une ou deux rangées de ces petits organes ayant l'aspect de perles le long des flancs de l'animal, à la place de la ligne latérale des Poissons ordinaires. Il peut se faire qu'on n'observe



qu'un très petit nombre de ces organes lumineux; d'autres fois il y en a un nombre considérable et on connaît un Poisson américain *(Porychtis)* qui en a jusqu'à 350. Chez d'autres, la ligne latérale occupée par ces organes lumineux est interrompue; ou bien, au lieu de former une ligne continue, ils sont placés comme des bandes transversales alternativement éclairées et obscures sur les côtés *(Opostomias)*.

Il me suffira de vous citer quelques exemples de ces divers Poissons qui commencent maintenant à être moins rares dans les Musées qu'il y a une dizaine d'années.

Voici deux Poissons de grande profondeur (Fig. 95, *Photostomias Guernei* Collett). Chez celui du bas, vous voyez le long des flancs une ligne de petits points brillants qui ne sont autre chose que des organes lumineux occupant la place de la ligne

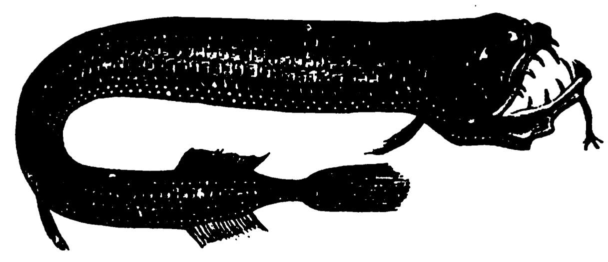


Fig. 96. — *Stomias boa* Risso. Poisson présentant deux doubles rangées latérales d'organes lumineux.

latérale. Il y en a une deuxième rangée plus près du ventre et presque parallèle à la première. Les deux taches qui sont à côté de l'œil sont des organes lumineux qui ne sont pas tout à fait construits comme les autres; enfin, sur la mâchoire inférieure la ligne se continue et forme une série de taches mandibulaires. Ce Poisson a été capturé par le Prince de Monaco aux Açores par 1138 mètres. — L'autre espèce qui est en haut de la Figure 95, *(Xenodermichthys socialis* Vaillant) est aussi pourvue de très petits organes lumineux; le *Talisman* l'a capturée au Maroc par 1300 mètres et le Prince de Monaco aux Açores par 700 mètres de profondeur.

Voici un autre Poisson *(Stomias boa* Risso, Fig. 96) qui a sur la partie ventrale de son corps deux lignes parallèles de ces

organes lumineux qui s'avancent presque jusqu'au bout de la mâchoire inférieure. Ces organes sont très nombreux et ils se continuent en arrière jusqu'à la naissance de la queue; chez d'autres espèces il y en a jusque sur les nageoires et sur les barbillons.

La figure 97 représente la tête d'un Poisson de grandes profondeurs *(Malacosteus)* dans lequel les organes lumineux sont réduits à deux grosses taches placées derrière les yeux et produisant de la lumière bleue et verte; elles n'ont pas la même structure. La ligne latérale est dépourvue de ces organes lumineux.

La planche III contient les photographies de plusieurs Poissons de grandes profondeurs. Veuillez y remarquer plus particulièrement celui qui est placé au bas de la figure *(Halosauropsis macrochir* Gunther). C'est un Poisson qui atteint 60 centimètres,



Fig. 97. — Tête de *Malacosteus.*

capturé aux Açores par 1300 à 1400 mètres de profondeur. La figure montre 3 points lumineux sur la ligne latérale en avant de la nageoire; il y en a d'autres, mais ils sont invisibles, je vais vous dire pourquoi.

Au-dessus de chacun de ces organes lumineux se trouve un petit volet noir, une membrane, que l'animal peut relever ou rabattre à volonté. Quand il soulève cette membrane, il met à nu ses organes lumineux qui peuvent éclairer le voisinage; s'il l'abaisse, ces organes sont complètement masqués; mais il peut aussi ne l'abaisser qu'à moitié de façon à n'éclairer que ce qui est au-dessous de lui. Cette disposition se répète tout le long du corps autant de fois qu'il y a des appareils lumineux et l'animal en possède une grande quantité. On a représenté dans une figure accessoire placée au-dessus de la tête de ce Poisson le détail de ce curieux appareil lumineux.

Je vous signalerai enfin un Poisson (*Melanocetus Johnsoni*, fig. 98) de grande profondeur dont je vous ai déjà parlé dans une autre conférence. Il a un corps très court, une gueule énorme, avec des dents très développées; derrière cette gueule se trouve un estomac formidable; ces animaux se cachent probablement dans la vase et ils ne laissent passer que leur bouche en dessus de laquelle se trouve un piège pour attirer les petits animaux du voisinage; ce piège consiste en un petit barbillon mobile terminé par un organe lumineux destiné à attirer leur proie.

La structure de ces organes lumineux n'est pas partout

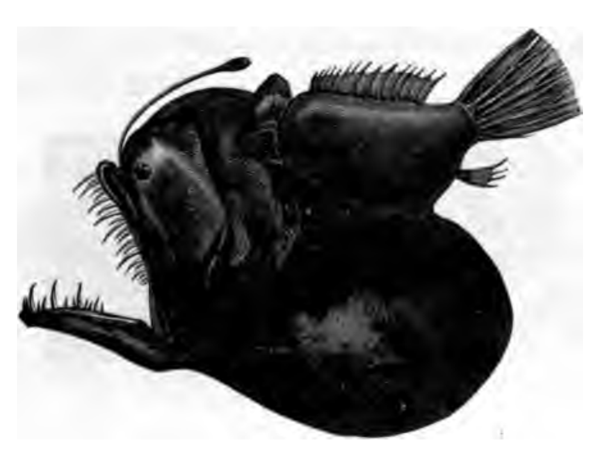


Fig. 98. — *Melanocetus Johnsoni* Günther. — (*Cliché Hachette*).

identique; mais d'après les renseignements que nous donnent les auteurs, on peut les considérer comme résultant de la transformation des glandes à mucus placées dans la ligne latérale.

Remarquez que les Poissons que je vous ai fait voir sont presque tous des Poissons osseux; il existe cependant quelques Poissons cartilagineux producteurs de lumière; ce sont des animaux voisins des Requins et des Chiens de mer. Ils produisent, par leur ligne latérale, un mucus brillant qui se répand sur le corps et qui lui communique une luminosité bleuâtre. C'est une lueur vague plutôt que des rayons bien déterminés, qui forme comme un enduit brillant à la surface du corps.

Dans quelques espèces, l'organe lumineux est beaucoup plus

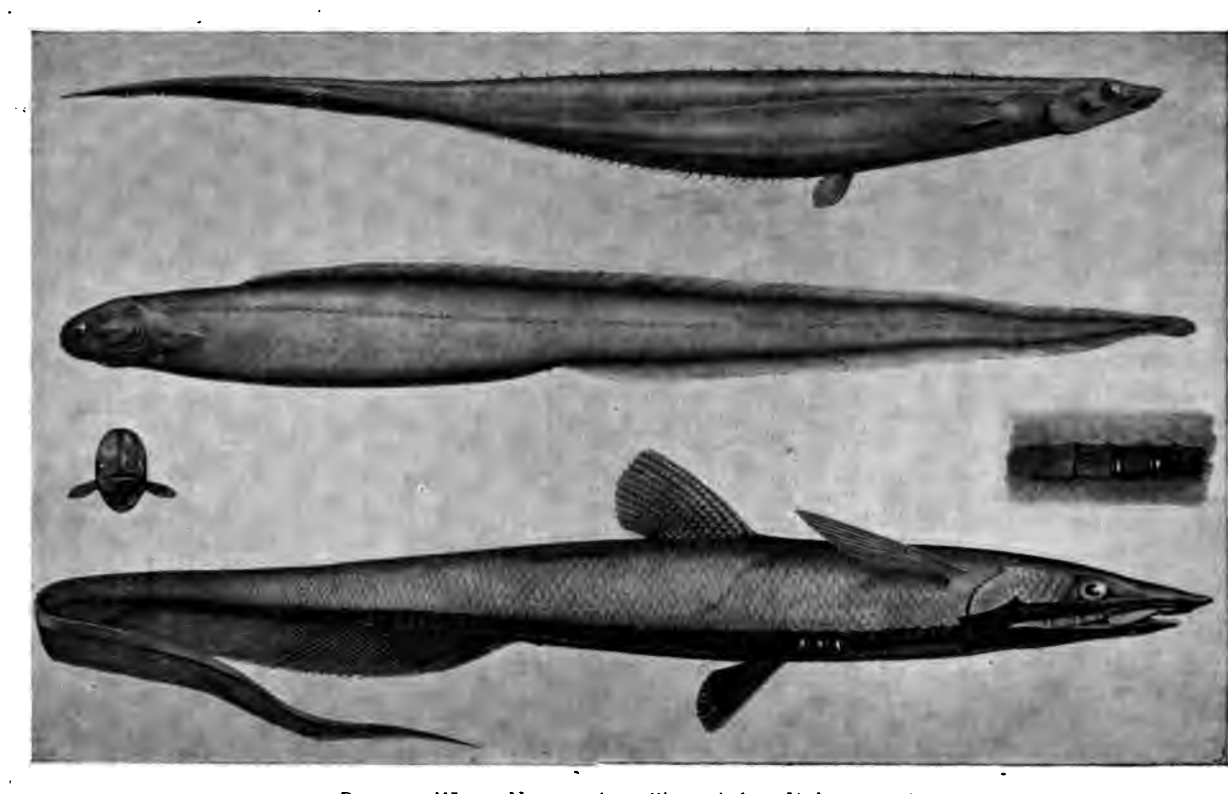


PLANCHE III. — *Notacanthus, Simenchelys, Halosauropsis.*

perfectionné et rappelle celui des Céphalopodes et des Crustacés; on y trouve une partie qui sécrète le mucus producteur de lumière surmontée d'une autre partie transformée en une lentille; entre les deux se trouve un diaphragme iris qui isole la région productrice de lumière et la sépare de la lentille. Il est intéressant de noter que chez les Poissons les appareils lumineux sont construits sur le même plan que chez les Crustacés et les Céphalopodes.

Je vous ai présenté un tableau des plus succincts et fort incomplet des animaux producteurs de lumière habitant dans la mer; j'espère que vous avez maintenant une idée de ce que peut être la faune lumineuse dans l'océan.

Il ne nous reste plus qu'un seul point à examiner : à quoi, dans les ténèbres profondes de la mer, sert à certains de ces animaux de produire de la lumière? A quoi l'emploient-ils? Comment pouvons-nous concevoir qu'elle leur est utile? Je vais essayer de vous présenter quelques-unes des réponses qui ont été données à ces questions.

Il est hors de doute que beaucoup d'animaux sont attirés par la lumière tandis que d'autres au contraire la fuient, l'expérience journalière nous le démontre. Ces rayons lumineux, ces étincelles, ces fanaux de couleurs variées attirent certainement les bêtes marines vers les points qui les émettent; elles se précipitent vers le foyer producteur de cette lumière. Or vous avez pu remarquer que chez les Crustacés, chez les Céphalopodes, chez les Poissons, ces organes sont disposés de façon à éclairer plus particulièrement la bouche et les parties voisines de leurs porteurs. C'est là, en effet, qu'il s'agit de conduire, d'attirer les proies. Dans ce cas, par conséquent, la lumière est un piège destiné à pourvoir à la nourriture de l'animal qui la produit.

Il en est de même chez ceux de ces animaux qui sont fixés, par exemple chez les Gorgones et chez les Isis qui, à côté des organes producteurs de lumière ont toujours des milliers de petites bouches ouvertes, entourées de tentacules empoisonnés, et prêtes à happer les petits êtres que cette lumière attire à leur portée.

Les chasseurs qui, comme les Poissons, peuvent nager avec

facilité, éclairent vivement sur leur route la région vers laquelle ils s'avancent et ils peuvent ainsi dans une zone étendue déceler plus facilement leur proie.

On peut encore penser que les organes qui fonctionnent par éclairs et que leur porteur peut braquer dans la direction qui lui convient, sont destinés à aveugler, à éblouir les petits êtres qui se trouvent dans leur voisinage. Ces organes agiraient comme les projecteurs des navires de guerre.

Il est encore vraisemblable de penser que la phosphorescence est utile à certains animaux pélagiques vivant en grandes troupes; grâce à elle ils peuvent, dans l'obscurité, ne pas trop s'écarter les uns des autres et ces essaims énormes dont je vous ai parlé ne se dispersent pas.

Je vous ai fait remarquer que chez les Crustacés, les Poissons et les Céphalopodes, les organes lumineux sont toujours placés aux mêmes endroits, en même nombre et produisent les mêmes rayons colorés dans une même espèce. On peut admettre que c'est là un moyen pour eux de se reconnaître dans l'obscurité. Ils ont, comme les navires, des fanaux, des lanternes à place et à couleur fixes, ce qui leur permet de préciser s'ils ont affaire soit à un individu de leur propre espèce soit à un autre.

Enfin il est fort probable que dans une même espèce les mâles et les femelles peuvent se reconnaître à l'aide de ces organes lumineux dont l'éclat et la couleur diffèrent peut-être suivant le sexe; mais nous sommes encore trop peu documentés pour qu'il soit possible de rien affirmer sous ce rapport.

J'espère vous avoir convaincus que si les profondeurs de la mer manquent complètement de lumière solaire, elles ne sont pourtant pas partout obscures. Les animaux photogènes y abondent, et il est probable que les phénomènes lumineux qu'ils produisent seraient au point de vue physique et physiologique, du plus haut intérêt à étudier. Il n'est pas téméraire de penser que les recherches effectuées actuellement dans cette voie fourniront des résultats très curieux.

J'arrive maintenant au sujet principal de cette leçon, mais comme l'heure dont je dispose est maintenant trop avancée

pour que je vous expose mon programme en entier je suis obligé d'en supprimer une grande partie et de me borner à vous parler seulement de deux grandes classes d'Invertébrés : les *Protozoaires* et les *Echinodermes.* Ces deux classes tiennent d'ailleurs une place importante dans la biologie de la mer.

Les Protozoaires sont des êtres microscopiques qui, la plupart du temps, ne mesurent que quelques centièmes de millimètre de diamètre et sont, par conséquent, invisibles à l'œil nu.

Les plus inférieurs d'entre eux se réduisent à une gouttelette minuscule d'une matière glaireuse, semblable à une parcelle de blanc d'œuf, transparente et dans laquelle, malgré la puissance des appareils d'optique dont nous pouvons disposer, il est impossible de reconnaitre le moindre organe. Et cependant nous avons la preuve que ces êtres réduits presque à rien se nourrissent, excrètent, se reproduisent, sont sensibles à diverses excitations, à la chaleur, à l'électricité, à la lumière, à certains agents chimiques. Ce sont des êtres fort complexes, tout en étant très simples.

Ne croyez pas que ces êtres rudimentaires soient des exceptions, des raretés bonnes à occuper des naturalistes. Il n'en est rien : ce sont, au contraire, des êtres très communs; il y en a partout, dans la mer, dans l'eau douce, dans la terre humide. Ils se déplacent en émettant d'un point quelconque de leur corps de petits prolongements très fins et gluants, qu'on appelle des *pseudopodes*; ils se halent sur ces cordages et les rentrent ensuite dans la masse de leur corps, où ils se perdent, se fondent et n'existent plus. Ils reparaissent ensuite quand le besoin s'en fait sentir. Ces fils gluants leur servent à capturer les proies minuscules, à les attirer dans l'intérieur de la gouttelette qui constitue leur corps où elles sont dissoutes et digérées.

Un premier perfectionnement de ces êtres microscopiques consiste dans l'apparition d'un noyau, ce qui permet de les assimiler à une cellule; d'autres s'entourent d'une membrane protectrice. D'autres, d'une organisation plus élevée, différencient diverses parties de leur substance pour les adapter à certains rôles bien déterminés.

Ces perfectionnements nous conduisent jusqu'aux Infusoires

qui peuvent être considérés comme les plus élevés des Protozoaires. Je me garderai d'entrer plus avant dans le détail de ces êtres infimes; cette étude m'entraînerait beaucoup trop loin et serait un peu aride. Je vous rappellerai simplement que nous avons déjà parlé de quelques uns de ces Protozoaires, en particulier de la Noctiluque qui produit de la lumière et des Péridiniens qui servent de nourriture aux Poissons, plus spécialement aux Sardines (Fig. 99). On en trouve des millions dans un mètre cube d'eau, et cette quantité prodigieuse varie avec la température, la saison, etc. Je laisse de côté ces Protozoaires spéciaux pour ne retenir que les Foraminifères et les Radiolaires.

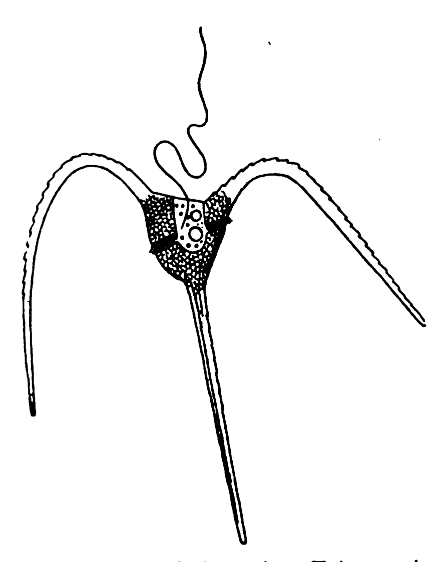


Fig. 99. — *Peridinium tripos*. Très grossi.

Supposez que la petite goutte de matière gélatineuse dont je parlais se mette à puiser dans l'eau de mer certaines des matières qui y sont en dissolution, qu'elle utilise ces éléments, pour en former à l'intérieur de son corps de petites masses solides. Le premier exemple que nous prendrons parmi les Protozoaires nous est fourni par les Foraminifères qui puisent de cette façon du calcaire dans l'eau de mer; ces Foraminifères opèrent ce triage et fixent, par solidification, le carbonate de chaux dissous dans la mer sous forme de grains très fins dans l'intérieur de leur corps.

Ce phénomène est très complexe et on ne sait pas encore vraiment bien comment une matière aussi peu organisée qu'une gouttelette de ce protoplasma peut produire la série des réactions chimiques et physiologiques si compliquées nécessaires pour dégager de l'eau de mer le calcaire seul et pas d'autres sels, au milieu des mille éléments qui l'accompagnent en solution. Quoi qu'il en soit, ces êtres se construisent des

carapaces aux formes les plus diverses, les unes simples, les autres très compliquées.

Je vous montrerai d'abord les formes réduites à ce protoplasma dont j'ai parlé, puis ensuite des formes ayant sécrété une enveloppe calcaire autour de leur corps.

Les plus simples sont les *Amibes* (Fig. 100) dont les pseudopodes sont gros et courts et qui n'ont pas d'enveloppe solide; près d'elles sont les *Gromies* qui ont enveloppé leur protoplasma d'une sécrétion un peu plus résistante; enfin les *Globigérines* qui ont une coquille. Par les trous de cette enveloppe sortent d'innombrables filaments de protoplasma, qui sont

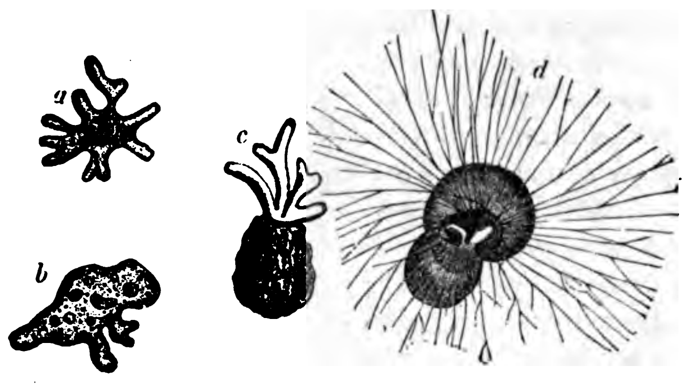



Fig. 100. — Rhizopodes. *a* et *b*, le même Amibe dessiné à quelques minutes d'intervales; *c*, Gromie dont le corps, enfermé dans une bourse, ne laisse sortir les pseudopodes que par un orifice; *d*, Foraminifère (Globigérine) avec ses fins pseudopodes étalés. — (*Cliché Hachette*).

des appendices du corps très grêles et fort difficiles à voir au microscope, tant ils sont fins et transparents.

La forme extérieure des coquilles calcaires des Foraminifères est extrêmement variée; les unes sont assez simples, les autres sont au contraire excessivement complexes, formées de loges en séries, en spirale, etc. Il suffira de jeter un coup d'œil sur la figure 101 pour se rendre compte de quelques unes de ces dispositions.

Où vivent ces animaux? Pendant longtemps on a cru qu'ils vivaient sur le fond. Mais on a fait remarquer qu'on trouvait là seulement leurs coquilles, et non les animaux vivants contenant

encore leur protoplasma. On a eu alors l'idée de les rechercher au moyen de filets pélagiques; c'est au filet fin, entre deux eaux, qu'on a pu pêcher ces Foraminifères; on peut en prendre ainsi de grandes quantités. Ils flottent dans les régions plutôt calmes, en dehors des agitations de la surface; après leur mort, les carapaces tombent au fond et y forment des dépôts considérables; les Globigérines (Fig. 102) en particulier contribuent beaucoup à l'accroissement de l'écorce terrestre. La sédimentation qu'ils produisent nous fait assister à la formation lente d'un terrain analogue à la craie ou au calcaire tertiaire que vous connaissez tous, dans les environs de Paris. Ce terrain s'est

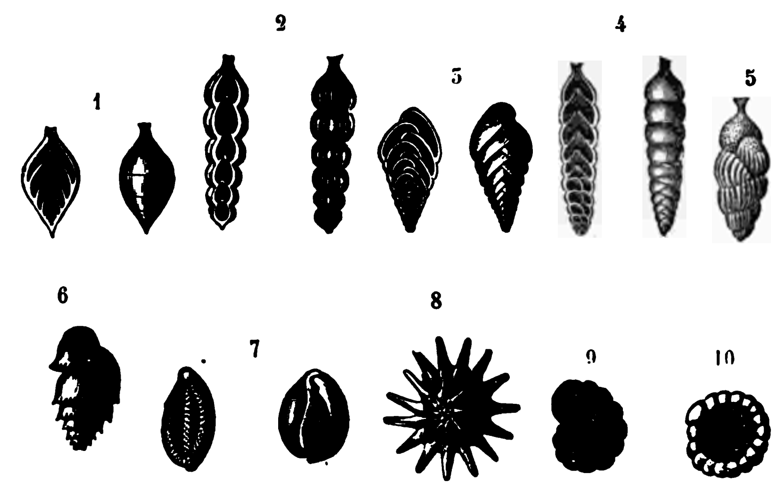



Fig. 101. - Coquilles très grossies de Foraminifères. — 1, Glanduline; 2, Nodosaire; 3, Textulaire; 4, Bigénérine; 5, Uvigérine; 6, Bulimine; 7, Triloculine; 8, Calcarine; 9, Planorbuline; 10, Cristellaire. — (*Cliché Hachette*).

formé ainsi par accumulation lente des débris de petits êtres flottants dans les mers de ces époques géologiques.

Ces Foraminifères sont abondants au large, dans l'océan, à des profondeurs qui les mettent à l'abri des vagues. Dans certaines régions où ils trouvent aussi la tranquillité qui leur est nécessaire, ils pullulent à tel point qu'ils sont arrivés à former des sédimentations puissantes, de 12 mètres d'épaisseur, par exemple à l'embouchure de l'Elbe et surtout dans le port d'Alexandrie. Les Globigérines qui s'accumulent ainsi au fond

de l'océan y forment une boue nommée ***boue à Globigérines*** qui recouvre le fond entre 500 et 4.000 mètres. C'est une vase grise et douce au toucher, qui est en grande partie composée des carapaces de ces Foraminifères.

Ces êtres ne peuvent vivre que dans des eaux relativement chaudes ; aussi, dans les régions polaires, le sol est-il dépourvu de Globigérines. Dans le nord de l'Atlantique, on ne les trouve que dans la région qui correspond aux courants chauds superficiels du Gulf Stream.

Laissons les Foraminifères pour nous occuper de Protozo-



Fig. 102. — Coquilles de Globigerines, très grossies. — (*Cliché Hachette*).

aires d'une organisation un peu plus complexe, les Radiolaires. La seule différence sur laquelle je veuille insister, car il y en a bien d'autres, est celle-ci : ces Radiolaires, au lieu de puiser dans l'eau du calcaire, comme les Foraminifères, y puisent de la *silice*. Ils se font des squelettes, des carapaces aux formes bizarres, compliquées, en silice. Disons en passant que la silice est l'élément principal du quartz, du cristal de roche, du verre. Cette matière très dure, transparente, en dissolution dans l'eau de mer, est beaucoup plus résistante que le calcaire; c'est elle aussi qui forme l'enveloppe de ces petites algues dont je vous ai déjà parlé, des *Diatomées*, si abondantes dans le plankton. On les y trouve avec les Radiolaires.

Les petits squelettes siliceux des Radiolaires sont formés de minces baguettes, de fines aiguilles ou spicules, tantôt droites, tantôt bifurquées et ramifiées de diverses façons dont les combinaisons sont la base de centaines d'espèces.

Mais ce qu'il y a de tout à fait remarquable, c'est que ces différentes baguettes forment entre elles des angles constants dans une même espèce, absolument comme les arêtes et les axes des cristaux. N'est-il pas extraordinaire que ces êtres, réduits à une goutelette infime de protoplasma, arrivent à former des objets solides aussi précis, aussi réguliers, aussi mathématiques,

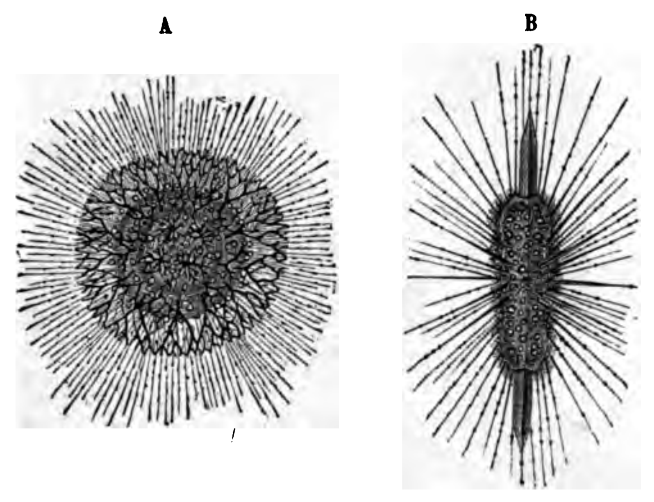



Fig. 103. — Radiolaires très grossies. — (*Cliché Hachette*).

oserai-je dire, que s'ils avaient été construits par nos machines de précision les plus parfaites.

Quelques-uns de ces êtres, cependant, n'ont pas de squelette; ils forment des colonies molles que l'on rencontre en abondance formant des bancs pélagiques énormes, entre les îles du Cap Vert et les Canaries; ce sont les *Collozoum*. Je me contenterai de faire passer sous vos yeux (Fig. 103) quelques formes de Radiolaires à squelettes compliqués; je n'insisterai pas davantage sur leur aspect, et ne pouvant indéfiniment augmenter le nombre de ces vues je vous renverrai à quelques ouvrages spéciaux, particulièrement aux publications du *Challenger*.

(45)

Que deviennent les squelettes de tous ces animaux? Après leur mort ils tombent au fond de la mer où on les trouve mêlés aux Foraminifères, mais dans les très grandes profondeurs les carapaces calcaires des Foraminifères sont dissoutes en route et ont disparu avant d'arriver au fond. Les Radiolaires sont plus solides et subissent cette descente sans se fondre; on ne retrouve plus que leurs squelettes, sans mélange avec des Foramifères, dans les grandes profondeurs dépassant 6.000 mètres. La boue à Radiolaires, presque entièrement siliceuse, mêlée de Diatomées et de spicules d'Eponges se rencontre jusque dans les plus

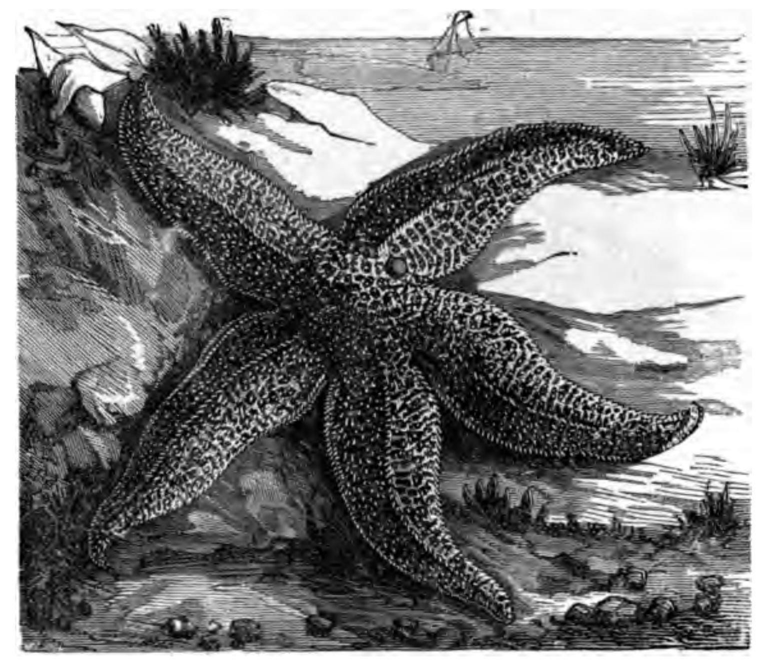


Fig. 104. — *Asterias rubens* Linné. Etoile de mer commune de nos côtes. (*Cliché Hachette*).

grands fonds, on en a pêché des espèces parfaitement reconnaissables jusqu'à 8.293 mètres.

Cette boue à Radiolaires recouvre au fond des mers une surface que l'on estime à 8 millions de kilomètres carrés. La boue à Diatomées siliceuses qui tapisse le fond dans les régions polaires se dépose sur une surface évaluée à 27 millions de kilomètres carrés.

Je n'insiste pas davantage sur ces phénomènes dont vous pouvez entrevoir l'importance. Je ne voudrais pas empiéter sur les attributions de mon collègue M. Thoulet; je désirais seulement vous montrer la grandeur de l'œuvre accomplie par ces infiment petits, qui pris isolément ne sont presque rien, mais dont l'accumulation constitue les continents de l'avenir.

Dans l'impossibilité où je me trouve, faute de temps, de vous

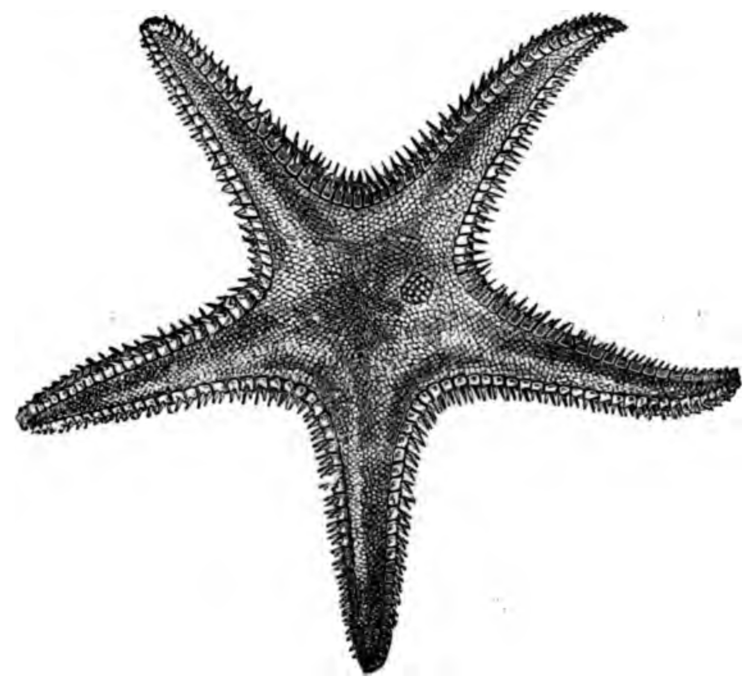


Fig. 105. — *Goniopecten bifrons* Wyville-Thomson. Réduit. — (*Cliché Hachette*).

parler de toutes les familles d'êtres inférieurs habitant les grands fonds marins, je suis obligé, ainsi que je l'ai dit, de me limiter à deux d'entre elles, et, puisque nous en avons fini avec les Protozoaires, permettez-moi, sans aucune transition, de passer aux Echinodermes. Tout le monde a vu sur nos côtes des Oursins et des Etoiles de mer qui sont très communs sur les grèves et sur les rochers. Ces animaux appartiennent à la grande famille des Echinodermes; ils comptent parmi les plus antiques habitants de notre globe; car on trouve leurs restes fossiles

jusque dans les terrains les plus anciens formés au sein des mers; ils se sont perpétués jusqu'à nos jours à travers des milliers de siècles sans beaucoup changer de forme et sans subir de très profondes modifications; aussi, sauf dans quelques cas particuliers, ont peut à première vue les reconnaître, que l'on ait affaire à des espèces vivantes ou aux fossiles les plus vénérables. On les trouve sous toutes les latitudes; ils abondent dans les mers chaudes; les récentes expéditions polaires ont



Fig. 106. — *Zoroaster fulgens* Wyville-Thomson. — (*Cliché Hachette*).

montré qu'ils n'étaient pas rares dans les mers froides. Ils vivent aussi bien à la surface que sur le plateau continental ou dans les grands fonds; ils sont communs dans les fonds de 1.000 à 2.000 mètres; on en trouve encore beaucoup jusqu'à 4.000 mètres; ils deviennent plus rares à 5.000 mètres mais on en a recueilli encore au delà de 6.000.

Lorsqu'on examine une série de ces animaux, pris dans les diverses familles composant la classe des Echinodermes, on est

frappé de la diversité de leurs formes, de la dissemblance extrême de leurs aspects extérieurs et on est tenté de se demander comment les naturalistes ont osé juxtaposer des êtres aussi différents. Mais lorsqu'on les observe de plus près, on ne tarde pas à remarquer qu'ils sont tous bâtis sur un même plan, formés de cinq parties semblables juxtaposées de façon à constituer

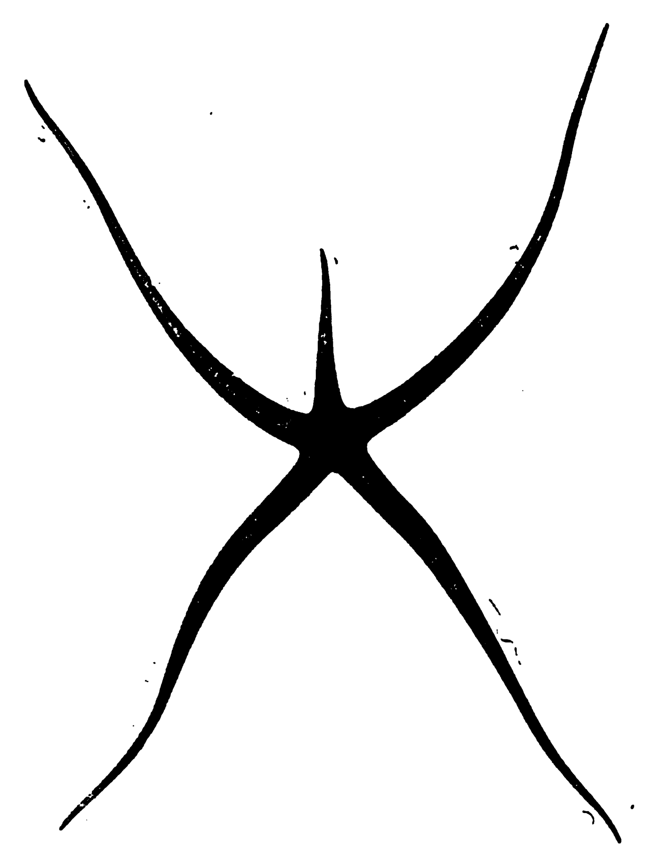


Fig. 107. — *Prognaster Grimaldii* Perrier.

une étoile à cinq branches. Ici l'étoile est très nette; mais ailleurs, elle apparaît moins nettement, et dans divers cas l'aspect étoilé est très difficile à retrouver. Mais lorsqu'on est habitué à ces études on reconnaît facilement cette symétrie spéciale à cinq branches, même lorsqu'elle est très modifiée.

La forme la plus caractéristique de la famille est l'Etoile de mer (Fig. 104); c'est celle qui réalise le mieux le schéma étoilé de l'Echinoderme. Si l'on connaît la structure de l'un de ces bras, on peut dire que l'on connaît celle de tout l'animal qui n'est en somme que le total de cinq organismes semblables.

Si nous supposions cette Etoile de mer malléable, si j'ose m'exprimer ainsi, nous pourrions l'étirer, l'aplatir, la gonfler, la courber, la solidifier, la ramollir, fendre ses bras en deux, nous n'aurions pas altéré sa symétrie rayonnée pentagonale; nous aurions simplement modifié son aspect extérieur; mais

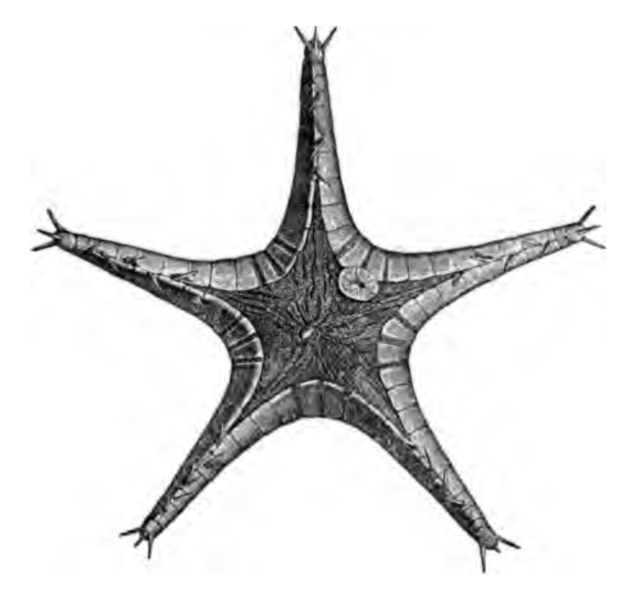


Fig. 108. — *Styracaster spinosus* E. Perrier. Pris à 2995 mètres de profondeur. Grandeur naturelle. — (*Cliché Hachette*).

fondamentalement elle n'aurait pas changé. Tant que ces modifications se seront produites également sur les cinq parties qui composent cette étoile, la symétrie pentagonale n'aura pas disparu; mais si nous modifions seulement certains de ces bras et non les autres nous en transformons l'aspect général; un plan de symétrie bi-latérale apparaît en effet et peut être assez important pour masquer le plan pentagonal et la symétrie rayonnée qui se superposent. Mais quelle que soit l'importance de

ces modifications on arrive toujours à retrouver la trace de l'étoile à cinq branches primitives. Ce que je vous dis là est un

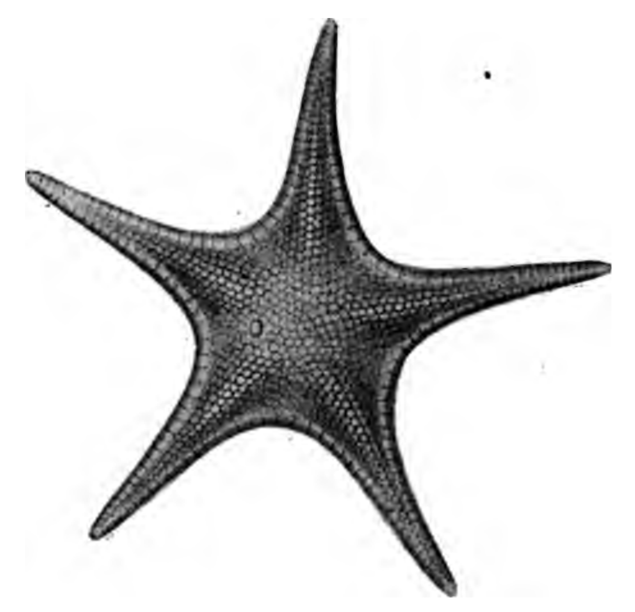


Fig. 109. — *Mediaster stellatus* Perrier.

peu hardi ; mais cela était nécessaire pour vous faire comprendre le plan des Echinodermes.

Je vais vous montrer quelques exemples de ces adaptations et de la superposition des deux plans d'organisation en commençant par les Etoiles de mer qui constituent la grande division des Astéries.



Fig. 110. — *Caulaster pedunculatus* E. Perrier. Grossi cinq fois. - *(Cliché Hachette)*.

Voici une Etoile de mer très régulière qui vient de fonds de 2000 mètres *(Goniopecten bifrons* Wyville-Thomson, Fig. 105), elle est tout à fait régulière ; les bras sont recouverts de piquants sur leurs bords.

Cette autre espèce, *Zoroaster fulgens* Wyville-Thomson

(Fig. 106), est encore très régulière, mais les bras se sont étirés. C'est un animal producteur de lumière qui a été recueilli par



Fig. 111. — *Hymenaster pellucidus* Wyville-Thomson. Grossi 2 fois. (*Cliché Hachette*).

l'expédition de la *Valdivia* à une profondeur de 3240 mètres. Voici une autre espèce, (*Prognaster Grimaldii* Perrier



Fig. 112. — *Korethraster hispidus* Wyville-Thomson. Grossi 2 fois. (*Cliché Hachette*).

Fig. 107) recueillie par le Prince de Monaco aux Açores par 2870 mètres. Nous avons encore ici la symétrie pentagonale ; si

un des bras est plus court que les autres, c'est probablement le résultat d'un accident. Cette Astérie est remarquable par l'extrême gracilité de ses bras, et son corps réduit presque à rien.

Les formes suivantes sont tout à fait caractéristiques des grandes profondeurs; elles ont le corps aplati et large, les bras relativement courts et sur le bord du tout on voit de petites plaques cutanées qui forment de véritables mosaïques tout à fait régulières, ou de petits nodules calcaires disposés géométriquement. — Je vous citerai comme exemple le *Styracaster spinosus* E. Perrier (Fig. 108) pêché à 3000 mètres, et le *Mediaster stellatus* E. Perrier, pris à Terre-Neuve par 1267 mètres (Fig. 109). Une

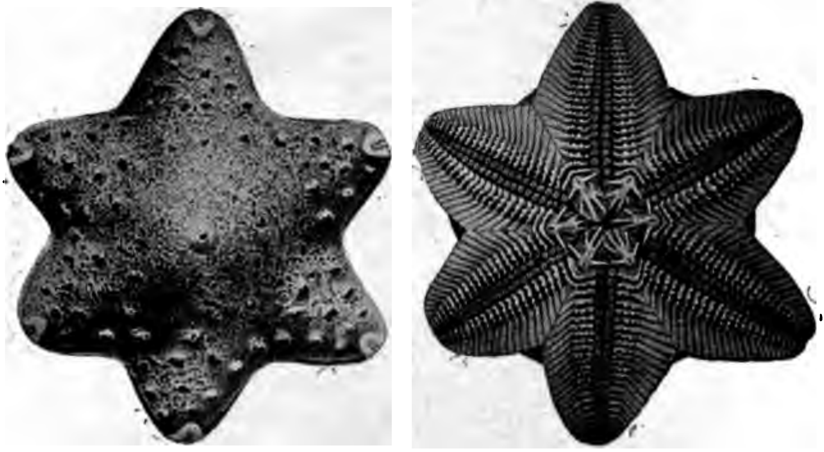


Fig. 113. — *Hexaster obscurus* E. Perrier. Faces dorsale et ventrale.

autre forme singulière *Caulaster pedunculatus* E. Perrier, (Fig. 110) est de très petite taille.

Tout une catégorie d'Etoiles de mer est remarquable par son excessif aplatissement; certaines d'entre elles sont devenues extrêmement minces; il y en a même, comme les *Hymenaster* (Fig. 111), qui sont presque transparentes. Certaines d'entre elles transforment leurs piquants en houppes tout à fait singulières (*Korethraster* Fig. 112).

Il arrive assez souvent chez les Etoiles de mer que leurs bras se multiplient; au lieu d'en avoir cinq elles en portent un multiple de cinq, par exemple, dix ou quinze. Il arrive même

que dans des cas tout à fait exceptionnels on en trouve un

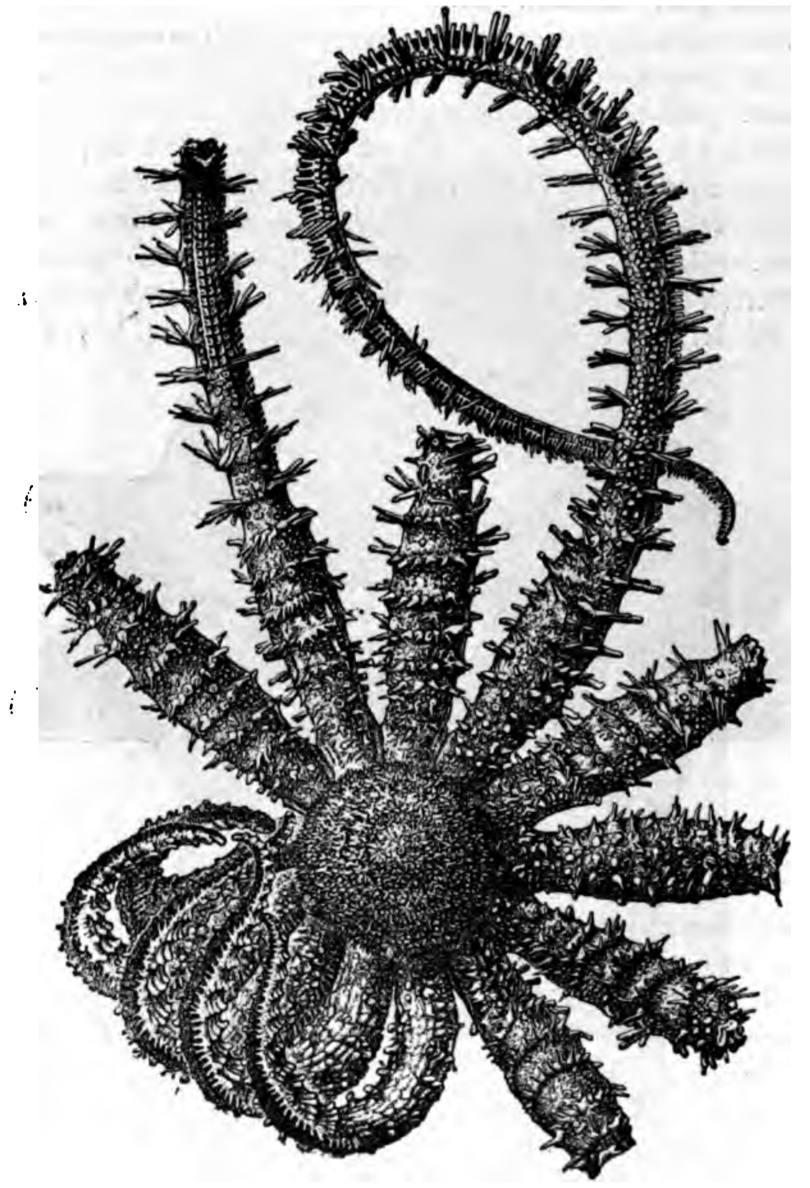


Fig. 114. — *Brisinga coronata* G. O. Sars. Grandeur naturelle. Pris à 1500 mètres dans l'Atlantiqne nord. - (*Cliché Hachette*).

nombre pair; tel est l'*Hexaster obscurus* E. Perrier (Fig. 113)

qui par sa structure se rapproche des *Hymenaster*, mais qui a une symétrie hexagonale.

On trouve fréquemment sur nos côtes une Etoile de mer d'un très beau rouge, *Solaster papposus*, qui vit par des fonds de 25 à 200 mètres, et qui a 12 bras.

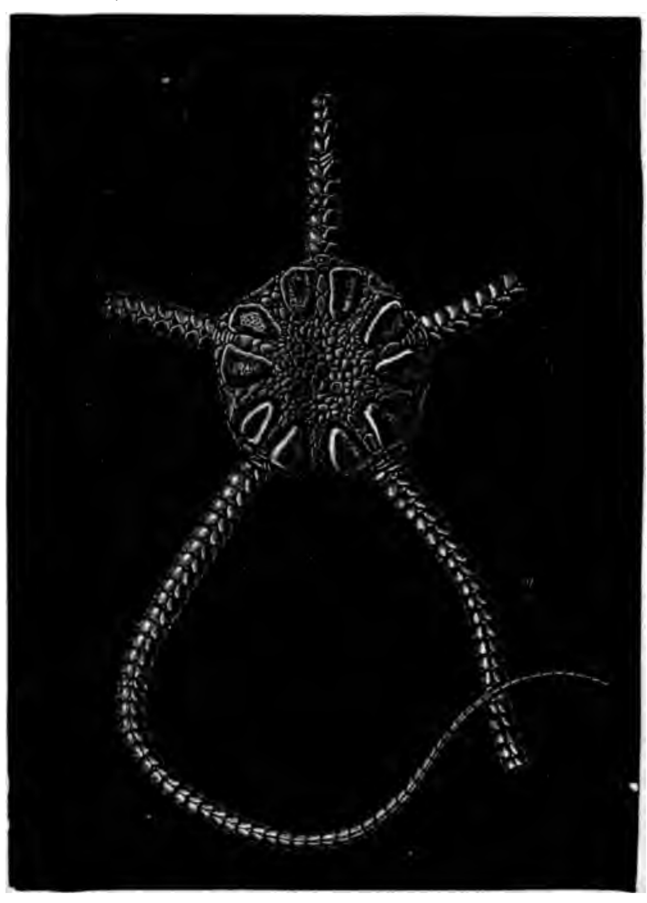


Fig. 115. — *Ophiomusium Lymani* Wyville-Thomson. Grandeur naturelle. Espèce de grande profondeur. (Un seul bras a été représenté entier.) (*Cliché Hachette*).

Je termine cette série en vous montrant une magnifique Etoile de grande profondeur, *Brisinga coronata* O. Sars, qui produit de la lumière et dont les bras nombreux ne sont pas multiples de cinq (Fig. 114).

Je ne veux pas abandonner les Etoiles de mer sans vous signaler les larves de ces animaux, si bizarres par leurs transformations et diffèrant totalement de l'adulte qui doit en sortir; elles sont pélagiques et se trouvent en quantité pendant l'été dans le plankton du plateau continental.

Les *Ophiures* forment la seconde division des Echinodermes;

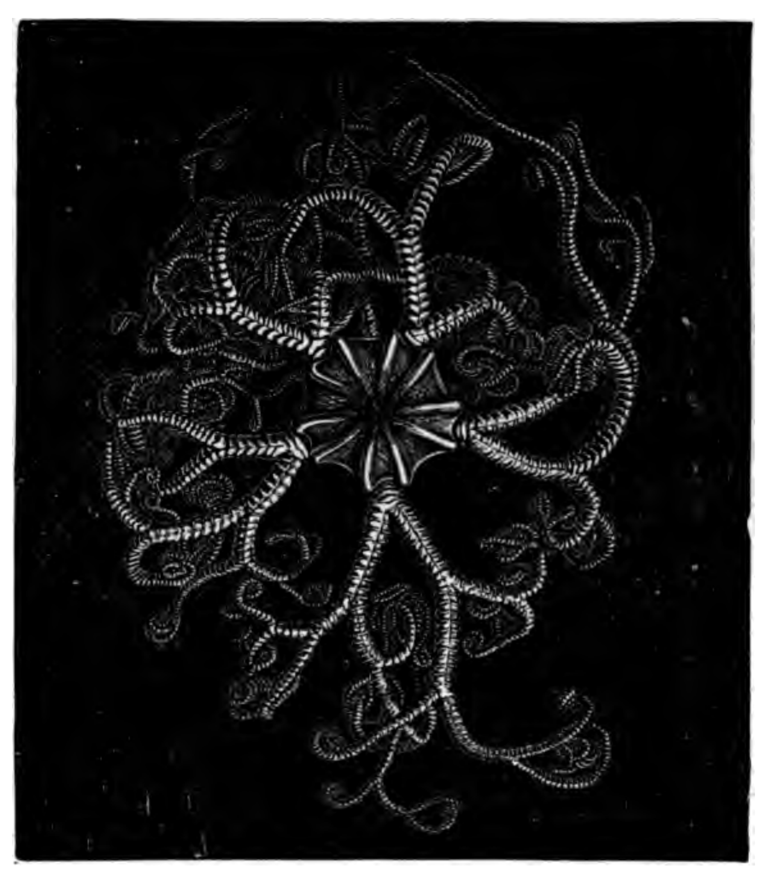


Fig. 116. — *Astrophyton Linckei* Muller et Trochel. Demi grandeur. Individu jeune. — (*Cliché Hachette*).

elles ne nous retiendront pas longtemps; elles se rattachent aux Astéries, mais elles ont un corps circulaire aplati d'où partent 5 bras longs et grêles ressemblant à une queue de serpent, d'où leur nom. Bien que les détails des bras soient très variables et

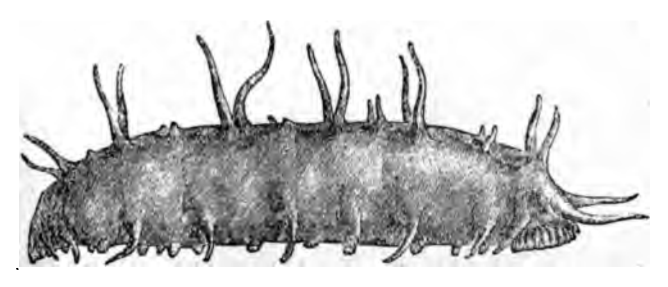


Fig. 117. — *Oneirophanta mutabilis* Théel. Holothurie vivant à 5000 mètres environ de profondeur. Très réduite. — (*Cliché Hachette*).



Fig. 118. — *Benthodites janthina* Mar. Holothurie d'un violet intense prise aux Açores par 2870 mètres.



Fig. 119. — *Psychropotes buglossa* E Perrier. Holothurie vivant à 4000 mètres. 1/4 de grandeur naturelle. — (*Cliché Hachette*).

qu'il y ait de nombreuses espèces il me suffira de vous en mon-

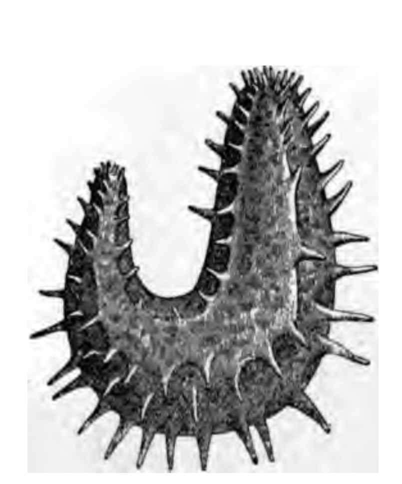


Fig. 120. — *Siphothuria incurvata* E. Perrier. Holothurie prise à 99 mètres de profondeur. Légèrement grossie. — (*Cliché Hachette*).



Fig. 121. — *Ypsilothuria Talismani* E. Perrier. Holothurie prise à 800 mètres de profondeur. Grossie 2 fois. — (*Cliche Hachette*).



Fig. 122. — *Rhopalodina Heurteli* E. Perrier. Forme littorale du Gabon. Grossie 2 fois. — (*Cliché Hachette*).

trer une seule pour vous donner une idée assez exacte de leur

ensemble (Fig. 115). Les Ophiures sont des Echinodermes communs dans toutes les mers et à toutes les profondeurs. L'*Ophiomusium* provient de 5000 mètres.

Les Euryales sont des Ophiures dont les bras se sont divisés en un grand nombre de branches qui s'enroulent et finissent par s'enchevêtrer en formant un être rameux qui ne ressemble plus guère à un animal. L'*Astrophyton Linckei* représenté ici (Fig. 116) est une forme jeune dont les bras ne sont pas encore

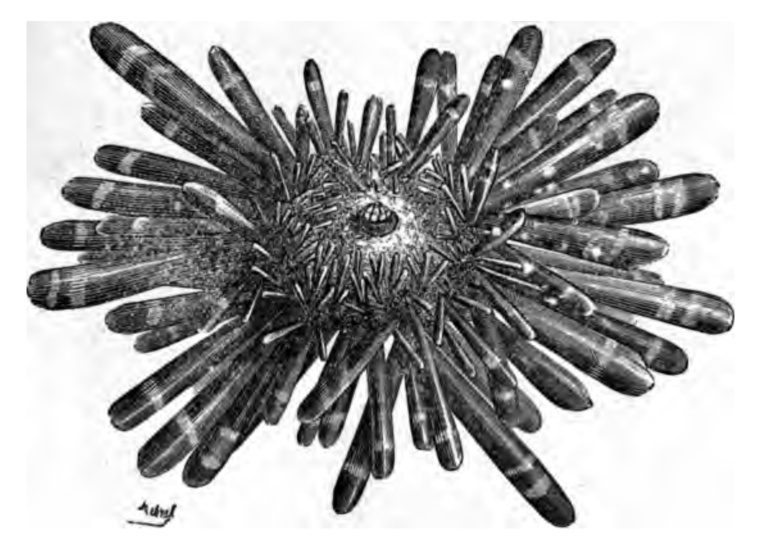


Fig. 123. — *Heterocentrotus mamillatus* L. Agassiz. Réduit de moitié. (*Cliché Hachette*).

trop nombreux ce qui permet de se rendre compte de leur disposition autour du corps.

Autant les Astéries ont des formes géométriques et raides, autant au contraire la famille dont je vais vous parler, celle des Holothuries, est constituée par des êtres à l'aspect mou, plastique et peu régulier. On y retrouve difficilement la symétrie pentagonale. Les formes les plus régulières ressemblent assez, passez-moi l'expression, à un gros boudin sur les côtés duquel on remarque 5 rangées longitudinales de petites ventouses qui servent à l'animal à grimper sur les rochers, les algues et les

objets qu'il trouve à sa portée. Ces Holothuries, qui ressem-

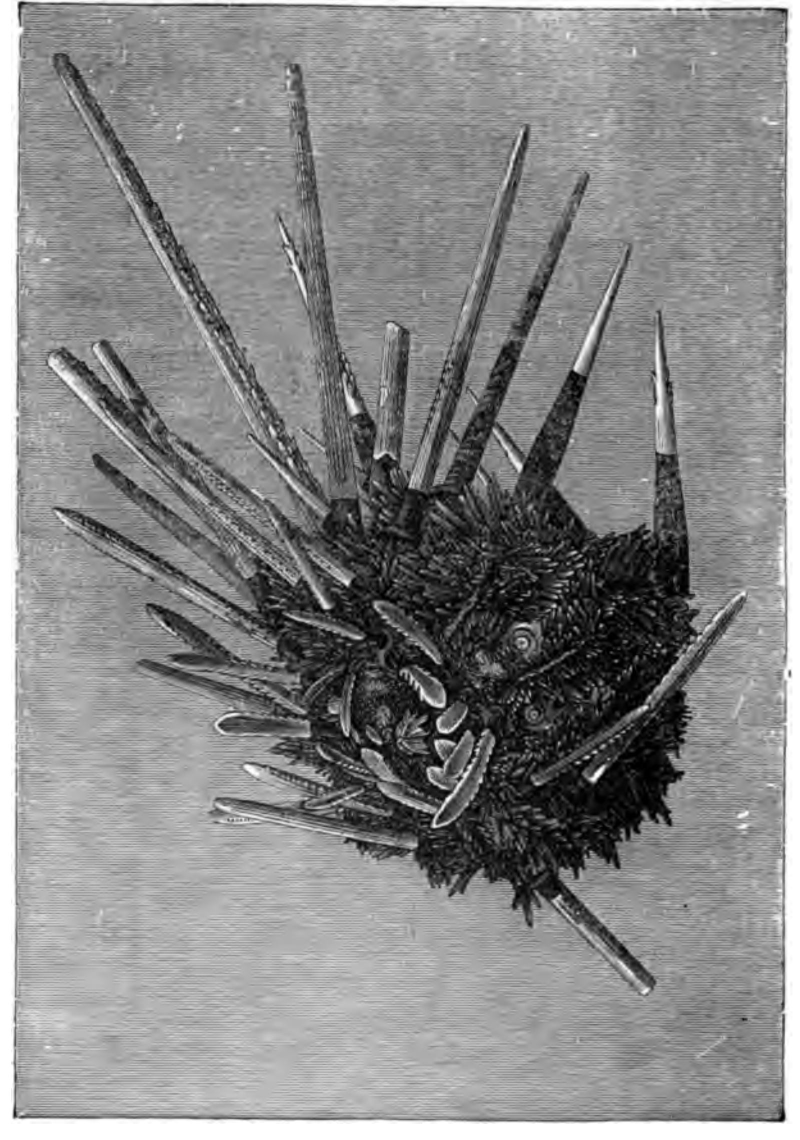


Fig. 124. — *Porocidaris purpurata* Wyville-Thomson. Grandeur naturelle. (*Cliché Hachette*).

blent souvent à d'énormes limaces, étant presque dépourvues de squelette, peuvent se plier dans tous les sens sans rien

casser dans l'intérieur de leur corps. Les Holothuries des côtes répondent bien à cette description; mais sur la vase des grands fonds, il n'y a plus moyen de circuler a l'aide de ventouses,

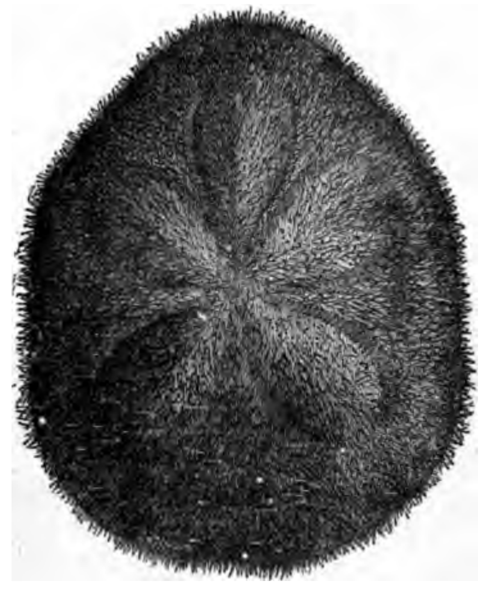


FIG. 125. — *Clypeaster rosaceus*. Réduit de moitié. — *Cliché Hachette*.

puisqu'il n'y a plus ni rochers ni algues pour les y faire adhérer; elles ne peuvent que ramper sur la vase en y enfonçant

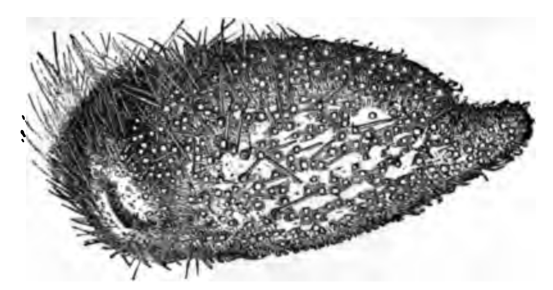


FIG. 126. — *Pourtalesia Jeffreysi* Wyville-Thomson. Légèrement agrandie. (*Cliché Hachette*).

le moins possible. Ces animaux transforment alors la partie inférieure de leurs corps; ils l'aplatissent en une sorte de semelle sur laquelle ils glissent et c'est seulement sur le bord de cette

semelle que se trouvent placées en très petit nombre des ventouses qui sont le plus souvent modifiées. Sur le dos on observe une série de grands appendices qui ne sont plus locomoteurs, mais probablement tactiles; je n'insisterai pas sur ce point ayant eu l'occasion de vous en parler dans une conférence précédente.

Voici quelques formes de grands fonds; celle-ci, *Oneirophanta mutabilis* Theel (Fig. 117), est caractérisée par la présence d'appendices fort longs sur le dos et de petits organes locomoteurs sur la région ventrale. Cette espèce vit vers 5.000 mètres de profondeur.

Cette autre, *Benthodytes Janthina*, (Fig. 118), a la forme de

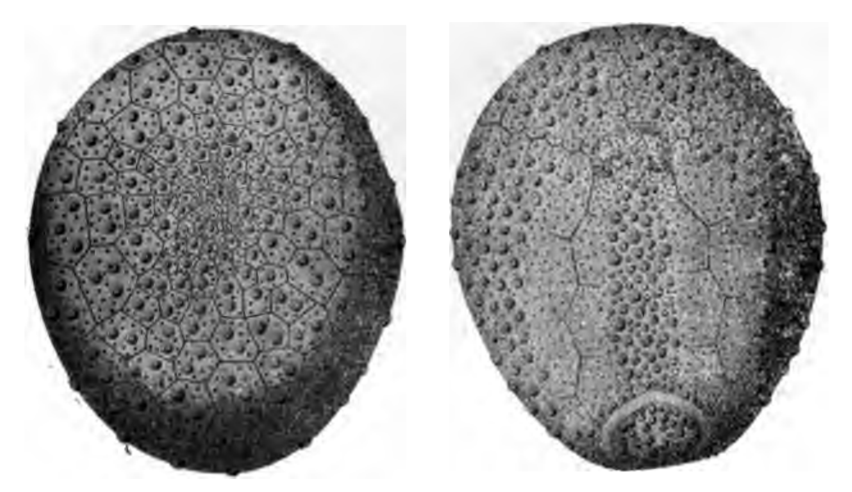


FIG. 127. — *Palæotropus Hirondellei* Kœhler. A gauche face dorsale, à droite face ventrale.

semelle dont je vous parlais et quelques rares appendices sur le dos; elle a été prise à 2870 mètres.

Toute une autre série d'espèces est caractérisée par un énorme appendice caudal presque aussi long que tout le reste du corps; la Fig. 119 en représente une tout à fait typique : *Psychropotes buglossa* E. Perrier, recueillie à 4.000 mètres de profondeur. Certaines espèces analogues atteignent plus de 40 centimètres de long.

Je termine cette série d'Holothuries par la présentation de

quelques formes qui se recourbent en U de façon à rapprocher leurs deux extrémités (Fig. 120-121); il en est même qui les soudent de façon que l'animal est aussi éloigné que possible de la forme typique de l'Echinoderme pentagonal. Certaines de ces espèces vivent à de grandes profondeurs, d'autres au contraire vivent assez près de la surface. C'est le cas de la forme la plus extraordinaire, *Rhopalodina Heurteli*, que l'on trouve sur la côte du Gabon (Fig. 122).

Enfin je dois vous signaler que dans les Holothuries, animaux en général rampants, mous, opaques et très lents dans leurs mouvements, il s'est fait une adaptation extraordinaire à la vie pélagique. Quelques espèces ont pris une transparence et un aspect qui les fait ressembler à des Méduses.

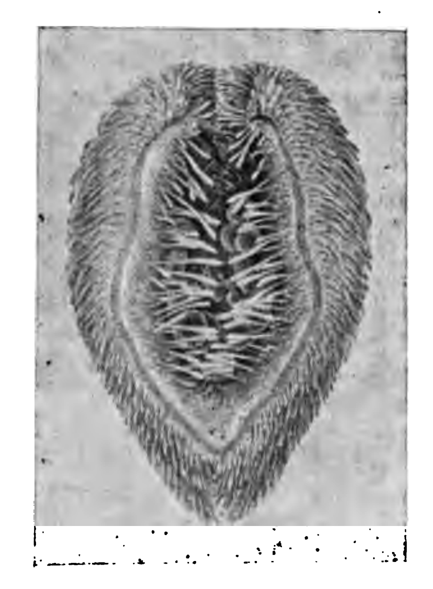


FIG. 128. — *Aceste bellidifera* Wyville-Thomson. Face dorsale. Expédition du *Challenger*.

Elles nagent en s'ouvrant et en se fermant alternativement comme on ferait d'un parapluie. C'est une adaptation singulière d'animaux généralement rampants à la vie pélagique. Une espèce très intéressante, *Pelagothuria Ludwigi*, a été pêchée à 2.000 mètres par la *VALDIVIA*.

Nous arrivons maintenant à la quatrième division des Echinodermes, celle des *Echinides*, ou plus simplement celle des Oursins.

La forme vulgaire, l'*Echinus esculentus*, est, comme vous le voyez par les échantillons que je vous présente, un globe à peu près sphérique, régulier, couvert de piquants courts qu'on enlève assez facilement de la surface de cette carapace solide. Celle-ci est formée d'une quantité de petites plaques calcaires juxtaposées par leurs bords comme les pièces d'une marquetterie

et elle enveloppe complètement les viscères de l'animal. Cette sorte de boule compliquée supporte les piquants, dont chacun repose sur une sorte de petit bouton articulaire, où des muscles peuvent les faire osciller dans diverses directions.

Si l'on examine de près la carapace d'un Oursin dont on a enlevé les piquants on constate que d'un pôle à l'autre de la sphère il y a cinq rangées de très petits trous par lesquels passent de menues ventouses locomotrices, les *ambulacres*, analogues à celles que l'on trouve chez les Etoiles de mer et les Holothuries.

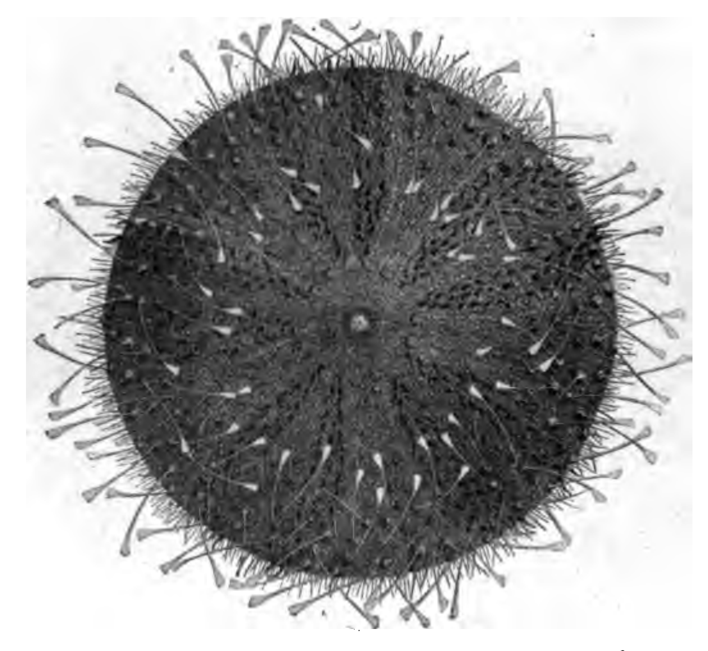


Fig. 129. — *Sperosoma Grimaldii* Kœhler. Oursin mou vu par la face ventrale.

Je ne vous dirai rien de plus sur la structure de ces Oursins, cela m'entraînerait beaucoup trop loin; je veux seulement vous faire voir quelques types de ces animaux. Mais auparavant je dois vous dire que l'on distingue, dans les Echinides, deux sections: les Oursins réguliers qui sont arrondis et présentent nettement les cinq secteurs semblables constituant leur symétrie pentagonale, laissant à peine paraître la symétrie latérale; les Oursins irréguliers qui ont le plus souvent laissé leur symétrie

bilatérale prédominer sur la pentagonale. Ils ont des formes plus variées, étirées, découpées, aplaties, et sont bien plus rarement sphéroidaux que les premiers.

Voici un Oursin régulier, *Heterocentrotus mamillaris* L. Agassiz (Fig. 123), dont les piquants sont énormes; c'est un animal qui a de fort belles couleurs rouges et violettes et vit près du bord dans les mers chaudes.

Le *Porocidaris* représenté par la figure 124 a de très longs piquants dont la base est entourée d'une foule d'autres baguettes bien plus petites et plus courtes, servant à protéger leur arti-

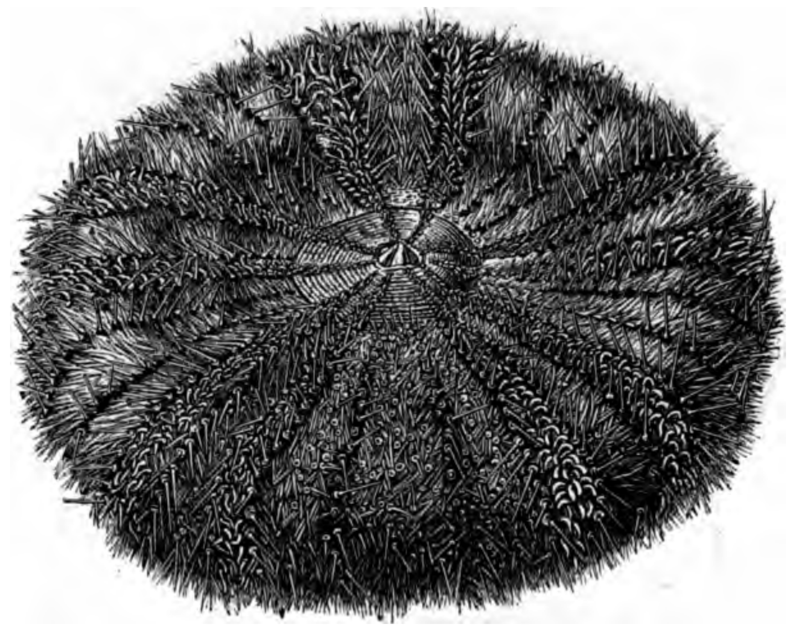


FIG. 130. — *Asthenosoma hystrix* Wyville-Thomson. 2/3 de grandeur naturelle. (*Cliché Hachette*).

culation très délicate. A l'aide de leurs grandes baguettes ces Oursins peuvent faire toutes sortes de mouvements.

Je vous signale un autre Oursin qui a aussi de grands piquants transformés en palettes ressemblant à des cuillers. C'est le *Dorocidaris Blakei* A. Agassiz, recueilli aux Antilles par 800 mètres de fond.

Comme forme à piquants tout à fait différents de ceux que

vous venez de voir je puis vous citer les ***Colobocentrotus*** dont les piquants sont tellement courts et plats qu'ils ressemblent à des têtes de clous; ils se touchent, formant comme une seconde carapace au dessus de la véritable et enveloppent complètement l'animal dont la surface semble lisse.

Je vais vous faire voir maintenant quelques Oursins irréguliers; ils vivent, en général, enfoncés dans le sable et ne se déplacent guère; ils ont de tout petits piquants qui ressemblent plutôt à une fourrure généralement grise et qui les recouvre

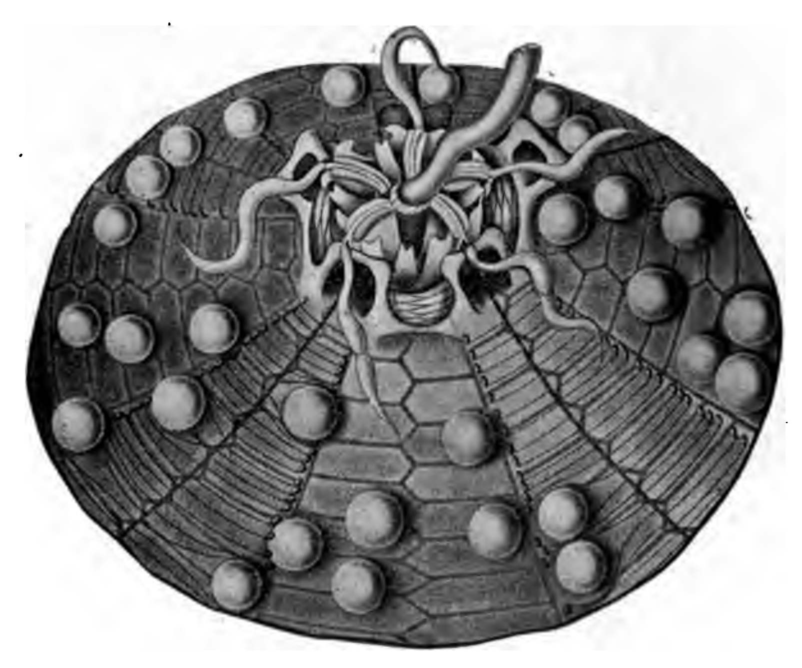


Fig. 131. — *Phormosoma uranus* Wyville-Thomson. Echantillon ouvert pour montrer les galles produites à l'intérieur par un Copépode parasite.

entièrement. Ils prennent les formes les plus variées, les uns sont plats, les autres bombés; il y en a d'échancrés, de découpés sur leurs bords, de percés de grands trous. Ils ont en général une coquille plus mince que les Oursins réguliers.

On en trouve fréquemment une espèce de grande taille dans les fonds de 10 à 100 mètres, dans le sable grossier du littoral de la Méditerranée; c'est le *Spatangus purpureus*.

Le *Clypeaster rosaceus* (Fig. 125) peut vous donner une bonne idée de ces Oursins à symétrie bilatérale et à petits piquants. Vous voyez que le côté droit de l'animal est semblable à son côté gauche, mais aussi que sur son dos on observe une sorte de rosace à cinq branches qui décèle sa symétrie pentagonale.

Les *Pourtalesia* sont des Oursins fort curieux par l'appendice qu'ils portent à l'une de leurs extrémités; une espèce *P. ceratopiga* a été draguée par Agassiz entre 3000 et 4500 mètres. La

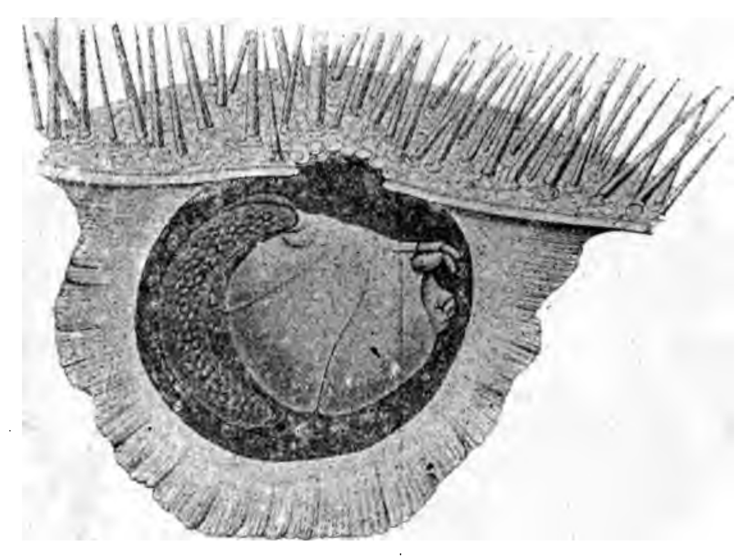


Fig. 132. — *Pionodesmotes phormosomæ* Bonnier. Une galle ouverte pour montrer le parasite qui vit à l'intérieur.

figure 126 vous en montre une espèce voisine vue de profil *(P. Jeffreysi* Wyville-Thomson).

Je vous signale encore une espèce, *Palæotropus Hirondellei* Kœhler, recueillie aux Açores par le Prince de Monaco par 927 mètres de profondeur (Fig. 127).

Une dernière forme mérite d'être indiquée, c'est *Aceste bellidifera* Wyville-Thomson (Fig. 128), capturée par le *Challenger* à 5000 mètres de profondeur. Elle porte un grand sillon au fond duquel sont logés quelques énormes ambulacres protégés par des piquants spéciaux. C'est un animal fort curieux.



Fig. 133. — *Rhizocrinus lofotensis* Sars. (*Cliché Hachette*).



Fig. 134. — *Pentacrinus Wyville-Thomsoni.* Gwyn Jeffreys. Vivant de 1000 à 1500 mètres. Un peu réduit. — (*Cliché Hachette*).

Les Oursins que je vous ai montrés jusqu'à présent, étaient tous pourvus d'une carapace calcaire composée de pièces solides. Dans les grandes profondeurs et même pas très loin de la surface, on trouve des Oursins qui semblent avoir perdu leur calcaire et qui sont devenus mous; la carapace est complètement flasque et ressemble à une vessie dégonflée. Je vais vous montrer divers échantillons appartenant à ces formes d'Echinodermes tout à fait singulières.

Voici d'abord le *Sperosoma Grimaldii* Kœhler (Fig. 129) qui provient des expéditions du Prince de Monaco; il est d'une magnifique couleur violette; il a été pêché entre les Açores et le Cap Vert à 1850 mètres de profondeur.

Je vous en présente une seconde espèce, *Asthenosoma hystrix* Wyville-Thomson, recueilli entre 500 et 2000 mètres de profondeur (Fig. 130); on aperçoit très



Fig. 135. — *Pentacrinus caput-medusæ*. Réduit au tiers. — (*Cliché Hachette*).

nettement la symétrie pentagonale. Les dents qui font saillie par la bouche sont restées les seules pièces solides de l'animal.

Il est intéressant de remarquer que ces Oursins mous ont des parasites. Vous voyez ici (Fig. 131) l'intérieur d'un de ces Oursins tout criblé de petites vésicules qui ne sont autre chose que des logettes à l'intérieur desquelles se trouve un petit Crustacé *(Pionodesmotes phormosomæ* Bonnier). On a représenté (Fig. 132) une de ces galles ouvertes pour montrer le Crustacé qui l'habite et la produit.



Fig. 136. — *Encrinus liliiformis* des terrains triasiques. Réduit de moitié. (*Cliché Hachette*).

J'arrive à la cinquième et dernière section des Echinodermes, les *Crinoïdes*, qui présentent les formes les plus singulières de toute la classe. Ces êtres ressemblent beaucoup plus à des fleurs portées sur de longs pédoncules qu'à des animaux et ce n'est pas sans difficultés que l'on est parvenu à les rattacher à ces Oursins ou à ces Etoiles de mer que je vous ai montrés jusqu'à présent. Ce sont des animaux très intéressants parce qu'ils ont peuplé jadis les mers les plus anciennes de notre globe; il y ont même vécu en telle abondance que l'on retrouve dans certains terrains des bancs entiers formés par les débris de ces Crinoïdes. Il fallait donc qu'il y eut alors des quantités considérables de ces êtres formant de véritables prairies dans le fond de la mer. Jusqu'à ces dernières années les Crinoïdes des profondeurs étaient à peine connus. On n'en avait que quelques échantillons et on ne possédait que des notions très vagues sur leur structure. Mais les expéditions scientifiques récentes en ont rapporté un nombre assez grand, et notamment celles du *TRAVAILLEUR* et du *TALISMAN* ont montré que, en face de Rochefort, il en existe des quantités considérables qui forment comme une prairie analogue à celles qui couvraient le fond de certaines mers à diverses époques géologiques. Ces Crinoïdes ont conservé l'aspect et probablement la même biologie que leurs ancêtres.

Ces Crinoïdes sont donc fort intéressants parce qu'ils représentent la persistance actuelle de formes tout à fait archaiques.

Je ne vous donnerai naturellement aucun détail sur leur

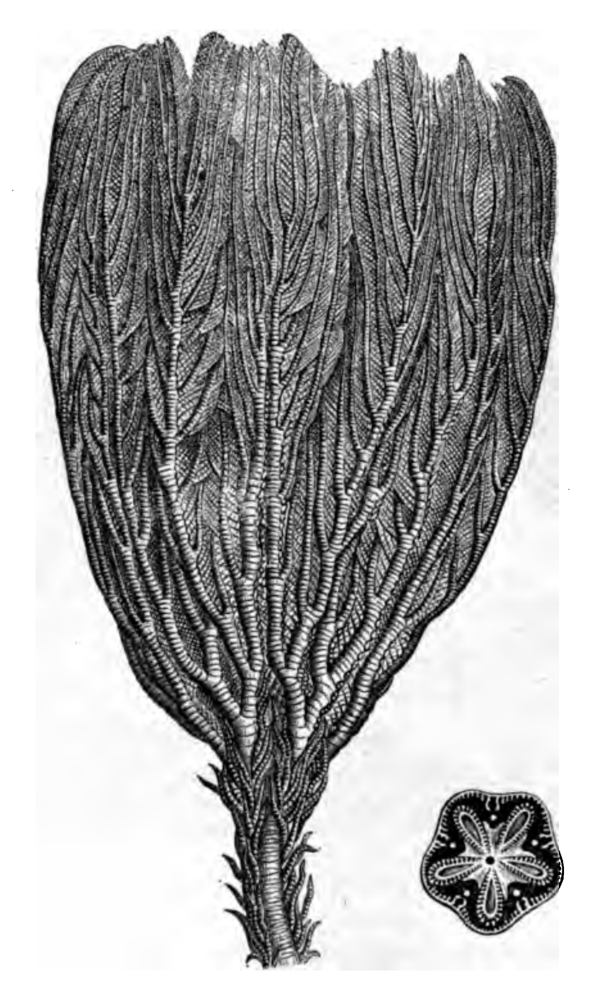


Fig. 137. — *Pentacrinus fasciculosus.* Crinoïde fixé du Lias. Réduit de moitié. — (*Cliché Hachette*).

structure, je tiens seulement à vous montrer leur forme et leur aspect.

Voici d'abord le *Rhizocrinus lofotensis* Sars (Fig. 133), recueilli plusieurs fois de 150 à 3.500 mètres. Son corps se

compose d'une longue tige formée de petits segments posés bout à bout, surmontée de cinq bras ramifiés. A la base se trouvent des racines rameuses qui fixent l'animal au sol; ses bras peuvent se rapprocher ou s'écarter et découvrir ainsi la bouche qui se trouve au centre.

Une forme un peu plus complexe est le *Pentacrinus Wyville-Thomsoni* Gwyn Jeffreys (Fig. 134). Supposez que ses bras se soient divisés par dichotomie et qu'ils aient des appendices

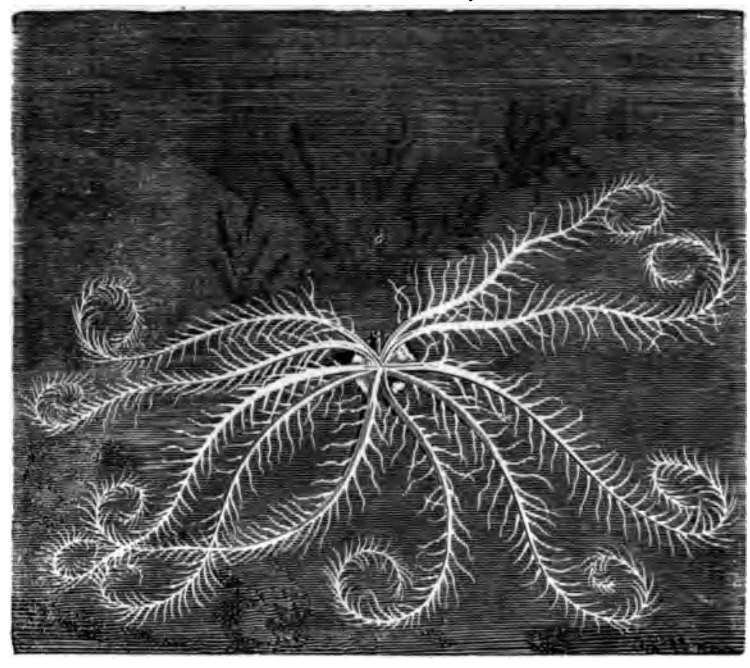


Fig. 138. — *Antedon rosacea* Linck. Comatule adulte et libre. Un peu réduite. — (*Cliché Hachette*).

beaucoup plus longs; supposez en outre qu'il se soit formé sur la tige de nombreux appendices crochus, vous aurez cette espèce qui forme des prairies dans certains fonds, par exemple aux Antilles (*Pentacrinus caput-medusæ* Linné, Fig. 135).

Je me contenterai de placer sous vos yeux quelques formes de Crinoïdes fossiles pour que vous puissiez les comparer aux formes vivantes. Voici l'*Encrinus liliiformis* des terrains triasiques, (Fig. 136), et une espèce plus compliquée, *Pentacrinus fasciculosus*, du Lias (Fig. 137).

Mais si tous ces animaux sont fixés à des profondeurs plus ou moins grandes, il en existe au contraire un genre dont beaucoup de représentants vivent à la surface, par exemple sur nos côtes de l'Océan et de la Méditerranée. C'est le genre *Antedon*. C'est un Crinoïde mobile, de couleur jaune ou rouge, atteignant 10 à 12 centimètres de diamètre qui habite parmi les rochers et les algues (Fig. 138). et qui descend aussi à une certaine profondeur. Il représente la fleur détachée de son pédoncule d'un des grands Crinoïdes fixés que je vous montrais tout à l'heure, elle est donc libre.




Fig. 139. — Larves pentacrines fixées de la *Comatula rosacea*. Grossies six fois. — (*Cliché Hachette*).

Mais, chose curieuse, pendant son jeune âge cet *Antedon* avait un appendice fixateur, pareil à celui des autres Crinoïdes que je vous ai déjà présentés. A un moment donné la fleur s'est détachée de sa tige et est devenue libre. Cette forme larvaire est un véritable Pentacrine (Fig. 139).

Ces Antédons sont intéressantes par ce fait qu'elles montrent la persistance, la commémoration si vous voulez, des caractères de leurs ancêtres, qu'elles récapitulent ainsi sous nos yeux.

J'espère qu'avec cette énumération vous aurez une idée suffisante de ces formes si variées des Echinodermes de la surface et des grands fonds, et que malgré son aridité elle vous aura intéressé.

## LEÇON V

*(1er Avril 1905)*

### *Les Eponges. — Les Céphalopodes.*

Mesdames, Messieurs,

Dans notre dernier entretien, je vous ai montré les formes caractéristiques de deux groupes d'animaux invertébrés placés l'un tout à fait au bas de l'échelle des êtres, les *Protozoaires*, l'autre situé dans la hiérarchie des animaux à un niveau plus élevé, les *Echinodermes*.

Je vous ai fait remarquer que si l'on prend un Protozoaire isolé, on constate que la masse vivante de son corps n'est qu'une infime molécule de protoplasma mais que son squelette joue un rôle géologique fort important parce que l'accumulation de milliards de ses semblables forme dans le fond de la mer des stratifications de terrains nouveaux qui plus tard émergeront et formeront des îles et des continents.

Nous allons aujourd'hui, en suivant une méthode analogue, étudier deux autres groupes d'invertébrés : l'un très inférieur, les *Eponges*, l'autre beaucoup plus élevé en organisation, les *Céphalopodes*.

Nous commencerons par les Eponges. Naturellement, je ne vous ferai pas ici un cours sur les Spongiaires, sur leurs organes et leur classification; je ne voudrais pas soumettre votre patience à une pareille épreuve. Je veux seulement vous dire en quelques mots ce qu'est une Eponge et vous montrer quelques-unes des formes de mers profondes en insistant seulement sur leurs différences avec les espèces côtières.

En dehors des naturalistes, qui connaissent les Eponges, on

ne sait guère dans le public ce que sont ces objets, et ordinairement, on entend par ce mot un corps plus ou moins sphérique, formé d'une substance légère, souple et fibreuse, difficile à déchirer, ayant comme propriété principale d'absorber une grande quantité de liquide. Si l'on demandait à bien des personnes, même instruites,si c'est un animal ou une plante, elles hésiteraient certainement pour répondre.

Ce que l'on appelle vulgairement une éponge n'est pas autre chose que le squelette d'un animal dont on a fait artificiellement disparaître les tissus. Ce squelette est formé d'éléments fibreux, de filaments intimement soudés entre eux, qui constituent un réseau plus ou moins fin, plus ou moins lâche, selon les espèces.

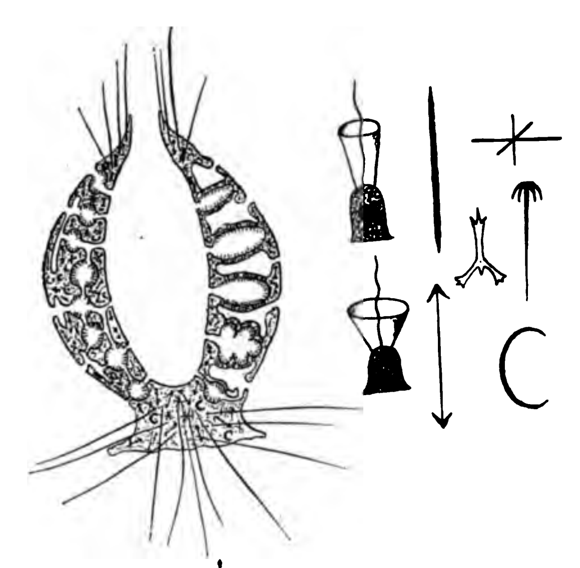


Fig. 140. — A gauche coupe schématique d'éponge. Au milieu de la figure deux cellules à entonnoirs. A droite diverses formes de spicules.

Ces filaments sont formés d'une substance analogue à de la corne; si vous voulez me permettre une expression un peu outrée, c'est de la corne filée.

Suivant que ces fils sont très fins ou très gros on a affaire à des éponges fines, douces, comme celles qui nous viennent de Syrie, ou, au contraire, à des éponges grossières, rudes au toucher, comme celles qui nous viennent, par exemple, des côtes de Tunisie.

Mais ce squelette ne représente qu'une partie, on pourrait même dire une partie accessoire, de l'animal, qui sert seulement à soutenir sa subtance vivante et donne sa forme à l'Eponge.

Voyons rapidement en quoi consiste l'animal de l'Eponge. On remarque un gros orifice à sa partie supérieure, par lequel sort l'eau qui a servi à la respiration et à l'alimentation.



Fig. 141. - *Euplectella*. Eponge siliceuse en réseau. Réduite au tiers.

Sur tout le reste de la surface, on distingue une quantité de petits trous placés les uns près des autres. Ce sont les orifices de l'entrée de l'eau. Les naturalistes appellent ces petits orifices périphériques les *pores inhalants*, et l'orifice supérieur, le plus large, celui qui sert à la sortie de l'eau est l'*oscule*. Il y a donc un courant d'eau qui traverse incessamment l'Eponge, et lui apporte les petits êtres, les Diatomées, les Algues, les Protozoaires, les débris animaux ou végétaux dont elle fait sa nourriture. Il s'agit de savoir maintenant comment ce courant s'établit, comment il se fait que l'eau entre régulièrement et toujours dans le même sens par une partie pour sortir par l'autre, après avoir circulé dans l'Eponge.

Je vous montrerai tout à l'heure les organes qui produisent ce courant. Quand on étudie ces Eponges au microscope, on y trouve des cellules très petites, tout à fait curieuses, caractéristiques de ces animaux. Pour vous en faire une idée, supposez un microscopique entonnoir de cristal, tout à fait transparent, planté sur une petite masse ovale de protoplasma pourvue d'un noyau, du centre de laquelle s'élève un long cil vibratile. C'est en quelque sorte un Protozoaire surmonté d'un fouet vibratile placé au milieu de l'entonnoir qui le coiffe (Fig. 140).



FIG. 142. — *Hyalonema lusitanicum* B. du Bocage. 1/2 grandeur. — (*Cliché Hachette*).

Ce cil ondulant et flexible vibre toujours dans le même sens, il a pour fonction d'attirer dans l'entonnoir les petits corpuscules dont l'Eponge fait sa nourriture; ils y tombent et sont absorbés, avalés, pour ainsi dire, par la cellule qui supporte l'entonnoir. Ce cil vibratile battant toujours dans le même sens produit un minuscule courant à direction déterminée; mais comme il y a des centaines de mille de ces cellules vibratiles, leurs actions se superposant, le courant devient très fort, et quand on a affaire à une grosse Eponge on voit nettement, au moyen de certains artifices, (par exemple, en semant dans l'eau de petits grains de carmin), un courant très intense sortir par l'orifice supérieur, par l'oscule.

Ces cellules ciliées ne sont pas réparties au hasard dans l'Eponge; elles sont groupées dans de petites loges, qu'elles tapissent comme d'un revêtement de velours; on les appelle des corbeilles vibratiles.

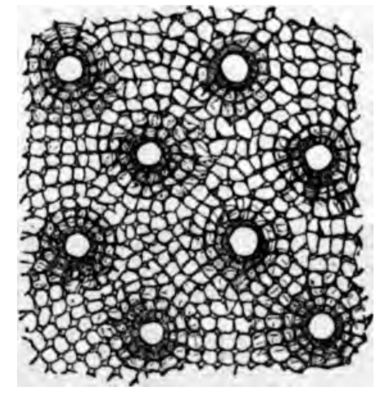


Fig. 143. - Squelettte siliceux d'une Eponge (Hexactinellide). — (*Cliché Hachette*).

Ces corbeilles sont l'élément caractéristique de l'Eponge; elles communiquent avec le dehors et leurs vibrations continues attirent l'eau à travers un réseau compliqué de canaux. Je vais vous montrer rapidement en quoi consistent les éléments compliqués que je viens de décrire en peu de mots.

Voici la coupe tout à fait schématique d'une de ces Eponges (Fig. 141). Supposez que l'échantillon que je vous montrais tout à l'heure ait été sectionné et que nous voyions ce qui se trouve à l'intérieur. En haut l'on aperçoit l'orifice supérieur, ou oscule, par lequel l'eau va sortir, et sur les côtés, les orifices petits et nombreux par lesquels l'eau pénètre dans l'épaisseur même de l'éponge.

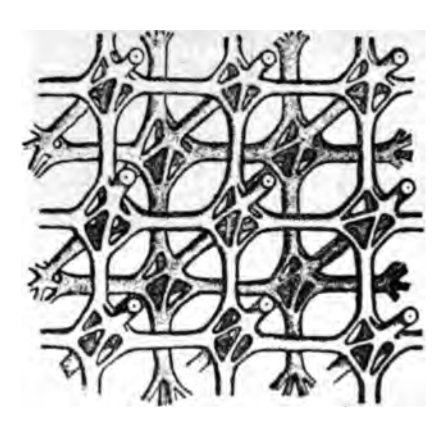


Fig. 144. - Squelette siliceux d'une Eponge (Hexactinellide). — (*Cliché Hachette*).

Dans cette coupe, se trouvent réunis, pour plus de simplicité, les divers modes dont, chez les principales familles des Eponges, ces corbeilles sont en relation avec l'extérieur; bien entendu on ne trouve pas dans la nature une espèce d'Eponge présentant à la fois toutes ces dispositions. Au contraire chacune d'elles est tout à fait caractéristique de familles très différentes.

Remarquez encore ces petites soies qui passent en différents points ; ce sont des éléments du squelette, absents chez les Eponges cornées, mais développés chez d'autres espèces que je vous montrerai dans un instant. C'est ce qu'on appelle des *spicules*, qui forment la partie solide de l'animal.

J'ai pris comme exemple l'Eponge usuelle, celle qu'on trouve partout, et que tout le monde connaît; mais je dois dire tout de suite que ces Eponges à tissu souple, les Eponges cornées, ne sont qu'une exception dans la famille des Spongiaires si on les



Fig. 145. — *Askonema setubalense* Saville Kent. Eponge Hexactinellide. Réduite au huitième. — (*Cliché Hachette*).

compare au nombre énorme d'espèces qui ne sont pas cornées. Que sont donc les autres? Supposez que dans une Eponge le squelette se solidifie; les filaments au lieu de rester souples deviendront calcaires ou siliceux, et l'on obtiendra des éponges qui loin d'être souples et molles seront rugueuses, cassantes, et, naturellement inutilisables pour les usages que vous savez.

Tandis que les fils cornés avaient des formes quelconques, au contraire chez les Eponges à squelette dur les éléments qui

composent les spicules ont souvent des formes absolument régulières et géométriques. Ces Eponges sont des êtres tout à fait inférieurs, et cependant elles sécrètent souvent des objets mathématiquement construits, avec une précision que nous ne pourrions leur donner avec aucune de nos machines perfectionnées. On trouve beaucoup de ces Eponges siliceuses dans lesquelles les spicules forment entre eux des angles nets et constants, comme dans les cristaux. C'est quelque chose d'analogue à ce que je vous ai déjà montré chez les Radiolaires.



Fig. 146. — *Eurete.* Eponge siliceuse receuillie aux Açores par le Prince de Monaco à 3018m de profondeur.

Je ne dirai rien des Eponges calcaires; malgré leur intérêt, faute de temps, je dois me borner à vous les signaler en passant. Ce sont surtout des Eponges de petite taille qui forment une faune côtière ne descendant pas dans les grands fonds. On ne pourrait en citer que quelques rares espèces vivant au-dessous de 200 à 300 mètres.

Les Eponges siliceuses sont, au contraire, très abondantes; on les trouve aussi bien à la surface de la mer que dans les plus grandes profondeurs. Leurs formes sont très variées et elles constituent presque exclusivement la faune spongiaire abyssale.

Elles atteignent quelquefois de très grandes dimensions. Il en est qui ont plus de 1 mètre de hauteur; souvent, elles sécrètent des spicules dont la longueur atteint 40 ou 50 centimètres (*Hyalonema* Fig. 142). Ils sont formés de silice pure, et prennent véritablement l'aspect de fils de verre.

Il arrive quelquefois que les fils étant beaucoup moins gros que dans l'échantillon que je vous ai soumis, forment une vraie dentelle admirable d'élégance et de finesse (Fig. 143) ou des

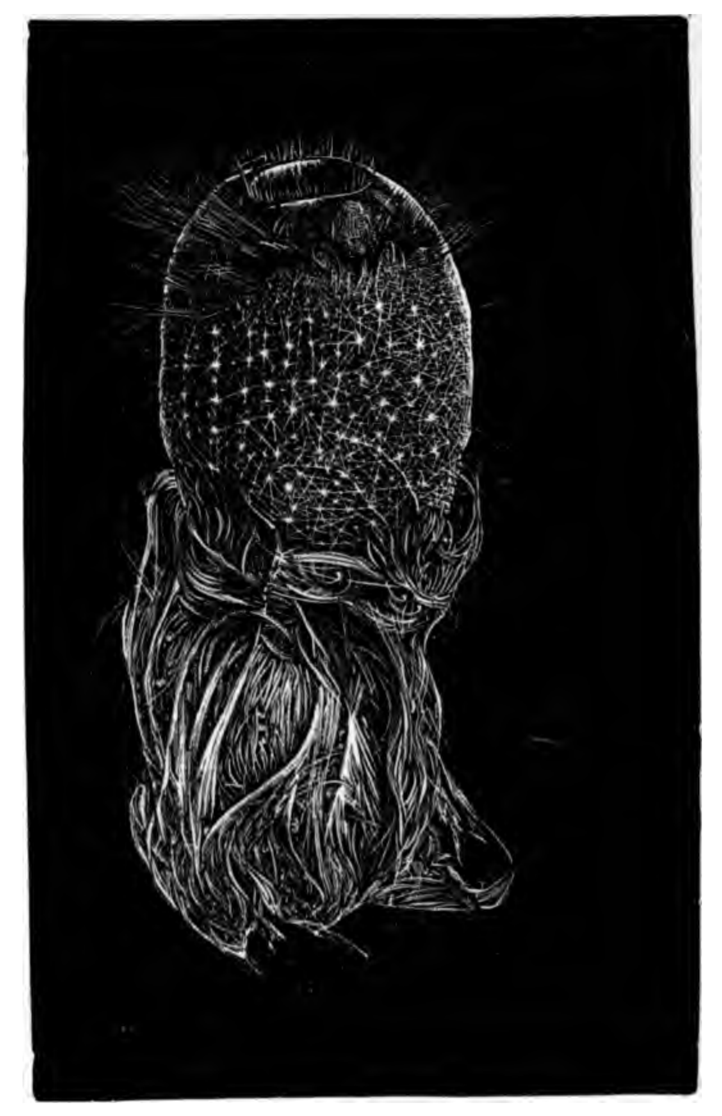


Fig. 147. — *Pheronema Carpenteri* Wyville-Thomson. 1/2 grandeur. 1500m de profondeur. — (*Cliché Hachette*).

tissus comparables à des morceaux d'une sorte de feutre (Fig. 144). Celui que je vous présente est un fragment d'une Eponge

de grande profondeur (*Askonema setubalense*, Fig. 145) recueillie



FIG. 148. — *Rossella velata* Wyville-Thomson. Eponge Hexactinellide. Grandeur naturelle. — (*Cliché Hachette*).

par l'expédition du *TRAVAILLEUR* et du *TALISMAN*. En voici un autre analogue qui ressemble à de la ouate de verre.

Dans le dernier échantillon que je viens de vous montrer, le tissu est irrégulier; mais il y a des Eponges dans lesquelles le tissu est absolument régulier et forme de fins ouvrages d'une très grande élégance qui ressemblent à de la vannerie faite avec des fils de verre tressés en différents sens. Parmi les plus intéressantes je vous citerai les *Euplectella* (Fig. 141).

Certaines de ces Eponges ressemblent à des corbeilles de fils de silice extrêmement fins; on les trouve dans la vase à plusieur



Fig. 149. — *Tetilla longipilis* Topsent. Animal capturé par le Prince de Monaco.

centaines de mètres. C'est le cas des espèces suivantes : *Pheronema Carpenteri* Wyville-Thomson, 500 à 3000 mètres (Fig. 147); *Euplectella imperialis* 400 à 1000 mètres, Japon; *Semperella cucumis*, recueilli par l'expédition de la *Valdivia*, atteignant près de 1 mètre de long; *Monoraphis Chuni*, 700 à 1100$^{m}$, expédition de la *Valdivia*; *Rossella velata* W.-Thomson (Fig. 148); *Tetilla longipilis* Topsent (Fig. 149), espèce draguée par

le Prince de Monaco par 1846 mètres aux Açores; *Walteria Leuckarti*, espèce arborescente du Japon.

La récente expédition de la *VALDIVIA* a recueilli vers 900 mètres une fort jolie espèce, en forme de coupe basse, garnie de touffes de spicules très curieux (*Chaunangium crater* Schulze).

Vous avez pu remarquer dans toutes les Eponges que vous venez de voir, que les grands fils siliceux étaient situés généralement à la partie inférieure; ils ont l'air de servir à planter l'animal dans la vase et à le maintenir dans la position qui lui convient. Ils jouent le rôle de racines ou d'organes de fixation qui donnent la stabilité à l'animal qui est placé au bout.



FIG. 150. — *Farrea occa* Topsent. Eponge prise aux Açores par le Prince de Monaco par 0000 de profondeur.

Les naturalistes qui examinent le contenu du chalut au moment de son arrivée à bord sont exposés à saisir, dans la vase qui les caches, ces Eponges dont les spicules sont souvent barbelés et s'enfoncent dans la peau des mains; ils s'y brisent et les fragments qu'on ne peut plus en retirer y causent de vives douleurs.

Certaines de ces Eponges siliceuses sont beaucoup plus massives et moins élégantes, présentant des formes plus trapues et des spicules plus courts. Je vous en citerai simplement quelques-unes : *Cinachyra barbata* Sollas, des îles Kerguelen;

*Platilystrum platessa* Schulze, *VALDIVIA*, 1668 mètres; *Aphrocallistes beatrix* Gray, *VALDIVIA*, 1000 à 2000 mètres. Il y a aussi des formes en éventail, assez caractéristiques des grands fonds, par exemple une espèce : *Staunophyllum*, 4400 mètres, recueillie par le *CHALLENGER*.

Je vous montre enfin une dernière espèce fort élégante blanche et vitreuse, *Farrea occa* Topsent qui a été recueillie aux Açores par le Prince de Monaco par 500 a 1600 mètres (Fig. 150).

On trouve des Eponges qui atteignent des dimensions considérables et dont le tissu est beaucoup plus compact. Ces énormes espèces qui dépassent un mètre, comme l'échantillon que je vous présente, proviennent d'assez grande profondeur. Elles ont la forme d'une grande coupe; elles sont en général solides et elles ont quelquefois la consistance du bois. En voici un échantillon magnifique appartenant au Museum; vous pourrez en voir un autre dans nos galeries. A première vue, on pourrait croire que cela est très lourd ; il n'en est rien; et lorsque l'on soulève un de ces grands objets on est étonné de sa légèreté en même temps que de sa solidité.



FIG. 151. — *Polylophus Philippinensis* Gray. Eponge en train de bourgeonner Expédition du *Challenger*.

Toutes ces Eponges, aussi bien celles de la surface que celles des grandes profondeurs se reproduisent par des œufs et des larves qui nagent pendant un certain temps dans la mer et qui à un moment donné se fixent et donnent un nouvel individu. Mais elles ont aussi un autre mode de reproduction; elles bourgeonnent (Fig. 151), c'est-à-dire que sur l'Eponge principale on voit se former de petits bourgeons qui peu à peu font saillie et deviennent finalement libres. Dans ce cas ces bourgeons se détachent et vont dans le voisinage former une nouvelle éponge indépendante. D'autres fois les bourgeons restent

collés à l'Eponge mère et constituent des colonies qui deviennent de plus en plus volumineuses.

Une espèce de grande profondeur *Polylophus philippinensis*, Fig. 151, montre nettement ce mode spécial de multiplication; elle est remarquable par ses bourgeons qui peu à peu se libèrent et vont plus loin se fixer dans la vase où ils n'ont plus qu'à grandir pour ressembler au parent.

Dans la vase des grandes profondeurs, on trouve des Foraminifères, des Radiolaires, des Diatomées et aussi en grande quantité des spicules d'Eponges. Lorsque les Eponges sont mortes, leurs tissus se détruisent, mais leurs spicules siliceux persistent et ils jouent un rôle important dans la constitution du sol du fond de la mer. Quand on ramasse au moyen d'une drague une motte de vase de grande profondeur on trouve, selon les régions, une plus ou moins grande quantité de ces petites aiguilles de silice qui ne sont autre chose que les vestiges de ces Eponges.

Je laisse de côté les Eponges dont j'espère vous avoir donné une idée à peu près suffisante et je passe à la deuxième partie de cette conférence qui doit porter sur les Céphalopodes.

J'ai déjà eu l'occasion de vous parler de ces animaux, notamment à propos de leurs organes producteurs de lumière; je voudrais vous présenter aujourd'hui un tableau sommaire de cette famille, vous montrer quelques-uns de ses membres les plus typiques de la surface et des grands fonds, et vous exposer les adaptations les plus intéressantes qu'ils présentent selon leur mode d'existence.

Les Céphalopodes représentent l'une des sections de la grande famille des Mollusques; on pourrait croire qu'en raison de cette parenté avec des Bivalves tels que les Huitres, des Gastéropodes comme les Escargots, animaux qui ne passent pas pour avoir des mentalités très élevées et dont les manifestations psychiques sont plutôt rudimentaires, on pourrait croire, dis-je, que les Céphalopodes sont des êtres tout à fait inférieurs. Il n'en est rien. Les Céphalopodes, quoique étant des Mollusques, sont des animaux très supérieurs, dont l'organisme est très perfectionné,

qui ont des moyens non équivoques de manifester leurs sentiments, et qui possèdent des appareils et des tissus, en particulier des yeux, comparables par leur délicatesse à ceux des Vertébrés.

Je vais d'abord vous dire en quelques mots en quoi consiste le corps de l'un de ces Céphalopodes; il me suffira de prendre un exemple bien connu de tout le monde, la Pieuvre, qu'on appelle encore le Poulpe et que l'on trouve abondamment sur nos côtes. Quiconque est allé au bord de la mer a vu l'un de ces animaux, qui ne passent généralement pas pour être très jolis. Cependant quand on l'examine vivant, dans son milieu, ou apprivoisé dans un aquarium, les choses changent bien d'aspect.

Dans cet animal, on distingue trois parties; la première, très volumineuse, représente un gros sac dans lequel sont enfermés les viscères. Au-dessus de ce sac, on trouve la tête qui porte deux gros yeux et à côté, un organe cylindrique qui n'est autre chose que le siphon dont j'expliquerai le rôle tout à l'heure.

Enfin la tête est surmontée de huit grands bras très développés, qui peuvent s'enrouler de différentes façons. Ce sont des organes élastiques très mobiles que l'animal peut diriger en tous sens autour de son corps.

Sur chaque bras, on remarque une double série de ventouses; ce sont des organes ronds, solides, musculaires, très contractiles, avec lesquels l'animal peut s'accrocher aux objets situés dans le voisinage, et saisir les proies dont il veut faire sa nourriture.

Je reviens au siphon. C'est un gros tube cylindrique placé en dessous de la tête de l'animal, et par lequel il fait sortir l'eau qui a servi à sa respiration. L'eau entre par les deux côtés de son sac viscéral, circule dans cette poche, baigne deux branchies où se produit la respiration, et finalement est rejetée au dehors par le siphon. Je vous parlerai tout à l'heure d'autres emplois de ce siphon chez cet animal.

Supposez que d'un coup de ciseau, nous fendions la paroi du sac viscéral. Nous trouverons dans cette poche les deux grandes branchies dont je viens de vous parler et qui sont des organes respiratoires très perfectionnés. Entre elles se trouve

l'orifice d'une glande très compliquée qui secrète une matière liquide, une encre du plus beau noir, ayant une puissance de coloration extraordinaire et dont je vous dirai le rôle.

Il suffit de verser une ou deux gouttes de cette encre dans une grande quantité d'eau pour que cette eau devienne immédiatement noire, et que les objets qui y sont plongés soient par conséquent tout à fait invisibles.

La Pieuvre utilise cette particularité d'une façon très originale ainsi que je vous le montrerai.



FIG 152. — *Scæurgus tetracirrhus*. Un peu réduit.

Vous avez remarqué que la peau de cette Pieuvre est marbrée, hérissée de petites papilles plus ou moins fines et parsemée de grains colorés fort petits.

Je vous citerai seulement parmi les Pieuvres quelques formes intéressantes de la Méditerranée : *Octopus macropus* Risso, qui a des bras extrêmement longs et des taches marbrées de couleurs très variées et d'un fort bel effet. Je ne vous dirai que

le nom de deux ou trois autres espèces : *Octopus Salutii* Verany, *Scœurgus tetracirrhus* (Fig. 152), remarquable par sa magnifique couleur orangée, *Ocythoe tuberculata* Rafinesque, qui porte sur son sac viscéral un réseau très curieux, que l'on dirait formé d'une guipure avec de petites perles à chacun des nœuds. C'est un animal singulier qui atteint d'assez grandes dimensions.

Une autre Pieuvre, l'Eledone musquée (*Eledone moschata* Leach) possède dans sa peau une quantité de toutes petites glandes qui sécrètent une matière grasse sentant le musc avec une intensité extraordinaire. Elle ressemble à une espèce, l'Eledone vulgaire (*Eledone Aldrovandi* Rafinesque) qui est comestible et dont on vend de grandes quantités sur les marchés du littoral de la Méditerranée. L'Eledone musquée, qui s'en rapproche beaucoup, ne se vend pas précisément à cause de son insupportable odeur de musc.

La plupart de ces animaux rampent normalement sur le fond de la mer; ils se cachent dans des trous de rocher ou dans des terriers qu'ils se fabriquent. Ils n'aiment pas beaucoup la grande lumière, ne s'y hasardent que rarement et ne sortent guère que la nuit pour aller rechercher leur nourriture. Habituellement, ils rampent, mais ils nagent quelquefois d'une façon très spéciale au moyen de ce sac viscéral et de ce siphon dont je vous ai déjà parlé.

Lorsque l'animal veut nager, il gonfle son sac viscéral en le remplissant d'eau ; brusquement, ensuite, il le contracte ; l'eau est alors lancée sous pression par le siphon et il en résulte une réaction qui rejette l'animal en arrière; par conséquent pour nager, la Pieuvre gonfle et dégonfle alternativement son sac viscéral et refoule l'eau par son siphon. L'animal est projeté à reculons, par saccades, dont chacune correspond à la contraction de sa cavité viscérale.

Les Pieuvres, comme d'ailleurs tous les Céphalopodes, sont carnassières; elles se servent de leurs ventouses pour saisir les animaux dont elles se nourrissent, par exemple pour écarter les deux valves des coquillages dont elles veulent manger le contenu.

De plus, elles sont armées d'un bec solide, corné, dur, coupant, pareil à un bec de perroquet, et formé de deux mandibules

mobiles. Il est placé au centre des huit bras, et quand l'animal les écarte, il découvre sa bouche fortement armée. Cette solide paire de mandibules est une arme terrible.

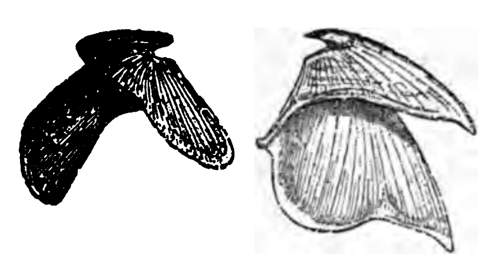


Fig. 153. — Mandibules de *Alloposus mollis*.

Voici ce bec (Fig. 153); ses deux moitiés s'emboîtent l'une dans l'autre se recouvrant comme font les deux mandibules du bec d'un Perroquet. Les extrémités sont coupantes, la base est enfoncée au milieu de muscles puissants qui donnent une grande force à cet organe masticateur.



Fig. 154. - *Onychoteuthis*. Vu par la face dorsale, montrant la forme générale du corps des Calmars.

Quand on veut prendre à la main sans précaution une grosse Seiche vivante, l'animal très adroit sait se retourner et mordre la personne qui veut le saisir. Il en résulte quelquefois des blessures sérieuses.

La Pieuvre est non seulement un animal très vorace, comme l'atteste le monceau de débris qui occupe le devant de sa caverne, mais c'est encore un animal prévoyant. Elle conserve dans son terrier des coquillages vivants pour les jours de disette, a moins qu'elle ne les engraisse pour les jours de gala.

Cet amas de détritus, que la Pieuvre rejette à la porte de sa

tanière n'est pas complètement hors d'usage et peut lui servir de protection en cas de danger. Si on vient à l'extraire de son trou, violemment ou par surprise, elle saisit au plus vite, à l'aide de ses ventouses, des morceaux de Crabes, des vieilles coquilles, des pierres, puis elle se roule en boule, replie ses bras ainsi revêtus de cette étrange armure, tout autour de son corps et fait le mort.

Les Céphalopodes dont j'ai parlé jusqu'ici n'ont que 8 bras; ceux dont je vais vous entretenir maintenant en ont 10; les deux supplémentaires, que l'on nomme les tentacules, sont ordinairement beaucoups plus longs, et peuvent, comme par exemple chez la Seiche, être roulés dans deux poches situées au-dessus des yeux, de sorte qu'à l'état de repos, on ne voit que 8 bras; mais quand l'animal veut saisir un Crabe, une Crevette, dont il fait sa nourriture, il déroule et projette avec une rapidité extraordinaire ses deux tentacules; l'opération est tellement vite faite qu'on n'a pas le temps de se rendre compte de son mécanisme.



Fig. 155. - *Onychoteuthis*. Vu par la face ventrale, montrant les crochets des tentacules.

Ce tentacule est un véritable harpon avec lequel l'animal saisit instantanément les proies les plus agiles passant à sa portée. Il les porte ensuite à la bouche au moyen des ventouses ou des crochets qui garnissent son extrémité, et le bec a vite fait de les mettre en pièces.

Beaucoup de ces Céphalopodes à dix bras ou Décapodes, appartiennent à la famille des Calmars ou Encornets; ils ont une forme allongée et une nageoire postérieure très développée qui leur permet une natation rapide (Fig. 154). Ce sont des animaux agiles et vigoureux, fortement musclés. Ils peuvent sauter hors de l'eau et on en trouve quelquefois sur le pont des navires.

Plusieurs espèces sont comestibles et se vendent sur nos marchés de l'Océan et de la Méditerranée.

On trouve parmi les Calmars de nos côtes des espèces pouvant atteindre près d'un mètre de long; il n'est pas rare d'en rencontrer en haute mer dépassant cette taille.

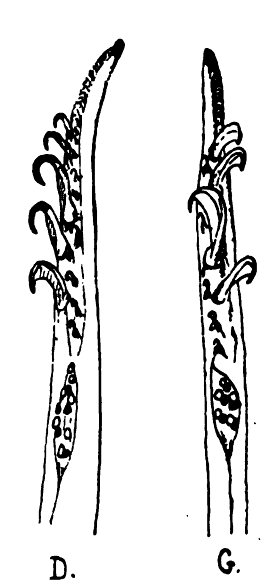



Fig. 156. — *Abraliopsis Pfefferi* Joubin. Montrant les crochets des deux palettes tentaculaires.

Contrairement à ces formes robustes on en trouve d'autres très grêles, délicates et molles; telle est la gracieuse *Loligo media* que l'on prend en quantités dans les pêcheries de la baie de Cancale.

Dans une famille voisine des Calmars nous trouvons des animaux robustes, grands chasseurs, dont les bras sont pourvus de crochets acérés, disposés comme des rangées d'hameçons. Quand un de ces Céphalopodes lance ses tentacules ainsi armés sur une proie, elle ne peut plus s'échapper. La plupart de ces Céphalopodes appartiennent à la famille des *Onychoteuthidæ* (Fig. 154, 155 et 156).

Tous ces Céphalopodes Décapodes que je viens de vous présenter possèdent dans l'intérieur de la peau de leur dos une sorte de lame solide, cornée, ayant à peu près la forme d'une plume qui leur sert de squelette et donne à leur corps, qui sans cela serait trop mou pour fendre l'eau en nageant, une certaine rigidité. Cela représente un peu, quoiqu'une pareille comparaison soit très exagérée, une colonne vertébrale. Dans les formes que je viens de vous montrer, cette plume cornée n'est

pas très dure; mais il arrive quelquefois, chez les Seiches en particulier, que cet organe se charge de calcaire et devient un os véritable. Tout le monde connait l'os de Seiche qu'on donne aux oiseaux en cage pour aiguiser leur bec; cet objet n'est pas autre chose que le squelette, la coquille de cet animal. Au premier abord cela ne ressemble pas aux coquilles des autres Mollusques, par exemple de l'Escargot ou de l'Huitre, mais au point de vue de la morphologie c'est un organe homologue.

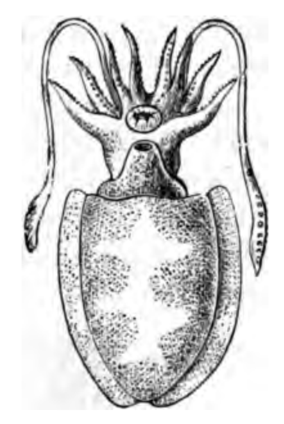


Fig. 157. - *Sepia officinalis.* Vue par la face ventrale. Réduit des 3/4. — (*Cliché Hachette*).

Cette coquille solide, mais cependant légère, est formée d'un calcaire excessivement poreux tout rempli de gaz, si bien que non seulement elle constitue pour cet animal un véritable squelette, mais encore elle lui sert de flotteur. Les Seiches sont des animaux à formes lourdes et trapues; ils sont aidés dans leur natation par cette coquille très légère et très résistante. Les Seiches atteignent quelquefois 60 ou 80 centimètres de long. La *Sepia officinalis* (Fig. 157) qui est la forme la plus commune de nos côtes, atteint 40 centimètres. Elle est remarquable par les zébrures colorées que prend la peau de son dos, et qui l'aident à se dissimuler parmi les algues et les prairies d'herbes des côtes. Elle pond des œufs en forme de boules noires qu'elle attache aux objets qui se trouvent à sa portée dans la mer; ordinairement ce sont des paquets d'algues ou de petits brins de bois autour desquels ils forment comme des grappes. C'est pour cette raison qu'on les a appelé des raisins de mer.

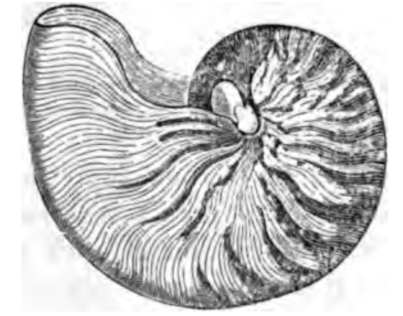


Fig. 158. - Coquille de Nautile flambé. (*Cliché Hachette*).

La coquille prend une toute autre forme chez un animal que

vous connaissez certainement, le Nautile (Fig. 158). Cette coquille au lieu d'être un os sous-cutané est devenue une véritable enveloppe extérieure dont la forme est très jolie et les couleurs brillantes; l'intérieur est divisé en chambres (Fig. 159) par des cloisons nacrées, que l'on utilise dans certains pays pour divers usages ornementaux.

Ce singulier Céphalopode ne vit guère que dans les mers chaudes de la Malaisie; on en trouve quelquefois à la Nouvelle-Calédonie. Il peut soit s'enfoncer dans la mer, soit flotter à la surface au moyen d'un mécanisme dont le fonctionnement compliqué n'est pas bien connu ; il peut en effet remplir ou vider à volonté les chambres de sa coquille ce qui, modifiant sa

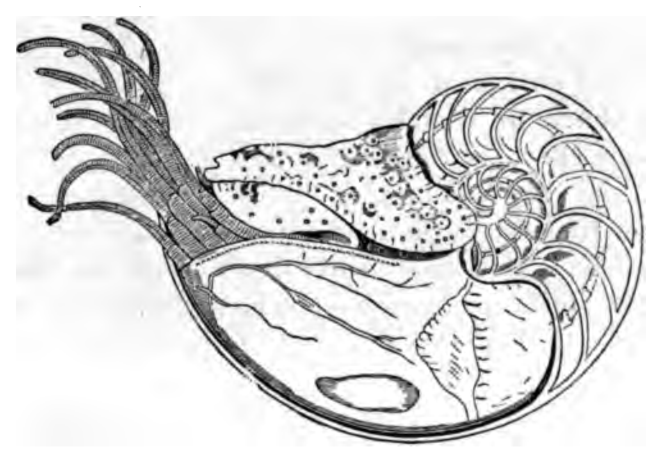


Fig. 159. — Nautile flambé dans sa coquille qui a été sciée pour montrer ses cloisons intérieures et son siphon. — (*Cliché Hachette*).

densité, lui permet de régler ses mouvements verticaux de plonger ou de venir à la surface de la mer.

Ce Nautile intéresse les naturalistes à un autre point de vue. Il est le seul représentant actuel d'innombrables Céphalopodes disparus dont nous trouvons les restes fossiles dans beaucoup de terrains anciens d'origine marine : ce sont les Ammonites. Les Ammonites et les formes diverses qui leurs sont alliées peuplaient abondamment les mers aux époques jurassique et crétacique; certaines d'entre elles avaient des coquilles atteignant plus d'un mètre de diamètre et que l'on retrouve maintenant fossiles et souvent très bien conservées.

A côté de ces Nautiles, de ces Ammonites, on trouve une quantité d'autres formes de Céphalopodes fossiles, les Bélemnites, les Orthocères, etc.

Je dois vous signaler encore un Céphalopode vivant actuellement, pourvu d'une coquille cloisonnée : c'est la Spirule; sa coquille roulée en spirale se trouve très abondamment dans certaines mers du globe; on en rencontre assez fréquemment sur nos côtes; mais autant la coquille est commune, autant l'animal qui la sécrète est rare. Cela tient simplement à ce que ce sont des animaux de très grande profondeur qui doivent nager avec une très grande rapidité et qu'il est presque impossible de

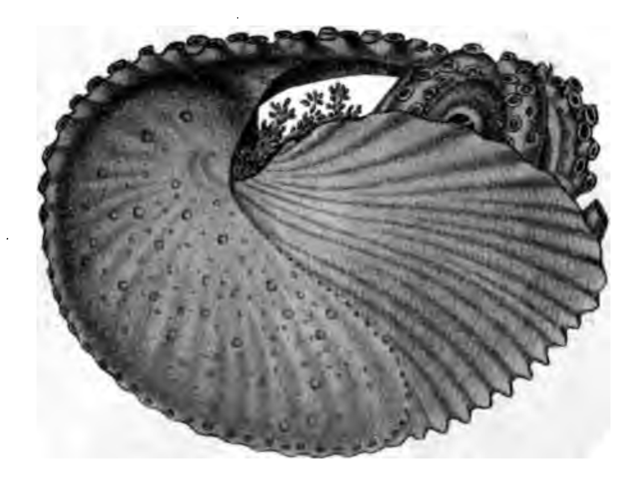


Fig. 160. — ***Argonauta argo*** **L. Femelle dans sa coquille qu'elle maintient avec ses grands bras palmés; à droite on voit l'extrémité du siphon; au milieu des grappes de petits œufs.**

capturer. On ne connait que quelques échantillons de ce Céphalopode bathypélagique précieusement conservés dans différents musées.

On trouve encore sur nos côtes Méditerranéennes un Céphalopode pourvu d'une coquille extérieure qui vit à la surface de la mer, c'est l'Argonaute (*Argonauta argo*, Fig. 160). Sa coquille est fort jolie, très mince, très élégante. L'animal qui la bâtit est une petite Pieuvre; elle la sécrète pour y abriter ses œufs. La femelle pond dans cette coquille, puis elle s'établit dessus

pour les couver en quelque sorte jusqu'au moment où les petits très nombreux s'échappent de ce berceau flottant.

Ces Argonautes ont deux bras aplatis en lames. On a raconté toutes sortes de fables sur leur compte; on croyait qu'ils voguaient à la surface de la mer en levant leurs bras en l'air et que les membranes leur servaient de voiles; cela eût été certainement très gracieux, mais c'est tout à fait faux.

Une autre petite Pieuvre couve aussi ses œufs, mais elle se dispense de sécréter une coquille pour les abriter. *(Octopus Digueti* de Rochebrune). Le plus souvent elle s'installe dans une coquille de Saint-Jacques, ou dans tout autre objet creux;



Fig. 161. — *Trematopus Alberti* Joubin. Face ventrale (à gauche) et face dorsale (à droite). Très grossi.

nous avons au Muséum un de ces animaux qui a trouvé commode de prendre pour demeure une vieille bouteille à soda; il l'a tapissée de ses œufs à l'intérieur, et ses jeunes y sont éclos; ils circulaient dans cette bouteille lorsqu'elle a été draguée au fond de l'eau.

Les Céphalopodes subissent comme beaucoup d'autres animaux marins l'influence de la vie pélagique. Je vous ai dit des animaux pélagiques que les uns sont lourds, gros, en quelque sorte passifs, entraînés par les courants et ne réagissant pas

contre eux; que les autres, au contraire, beaucoup plus musclés, plus actifs, nagent et remontent les courants. De même chez les Céphalopodes nous en trouvons de lourds qui ont plus ou moins l'aspect de Méduses et qui ne peuvent que se laisser entrainer par les courants; mais nous en trouvons aussi de plus légers, de plus agiles qui nagent avec beaucoup plus de



Fig. 162. - *Tremoctopus microstomus* mâle. Vu de profil. Grossi 7 fois.

facilité. Je vais vous montrer quelques adaptations des Céphalopodes à ces deux modes de vie pélagique.

Voici un Céphalopode qui est tout à fait rond (Fig. 161); il est petit, ses bras sont très courts et il ressemble à une petite boulette à peu près transparente; c'est le *Tremoctopus Alberti* Joubin,

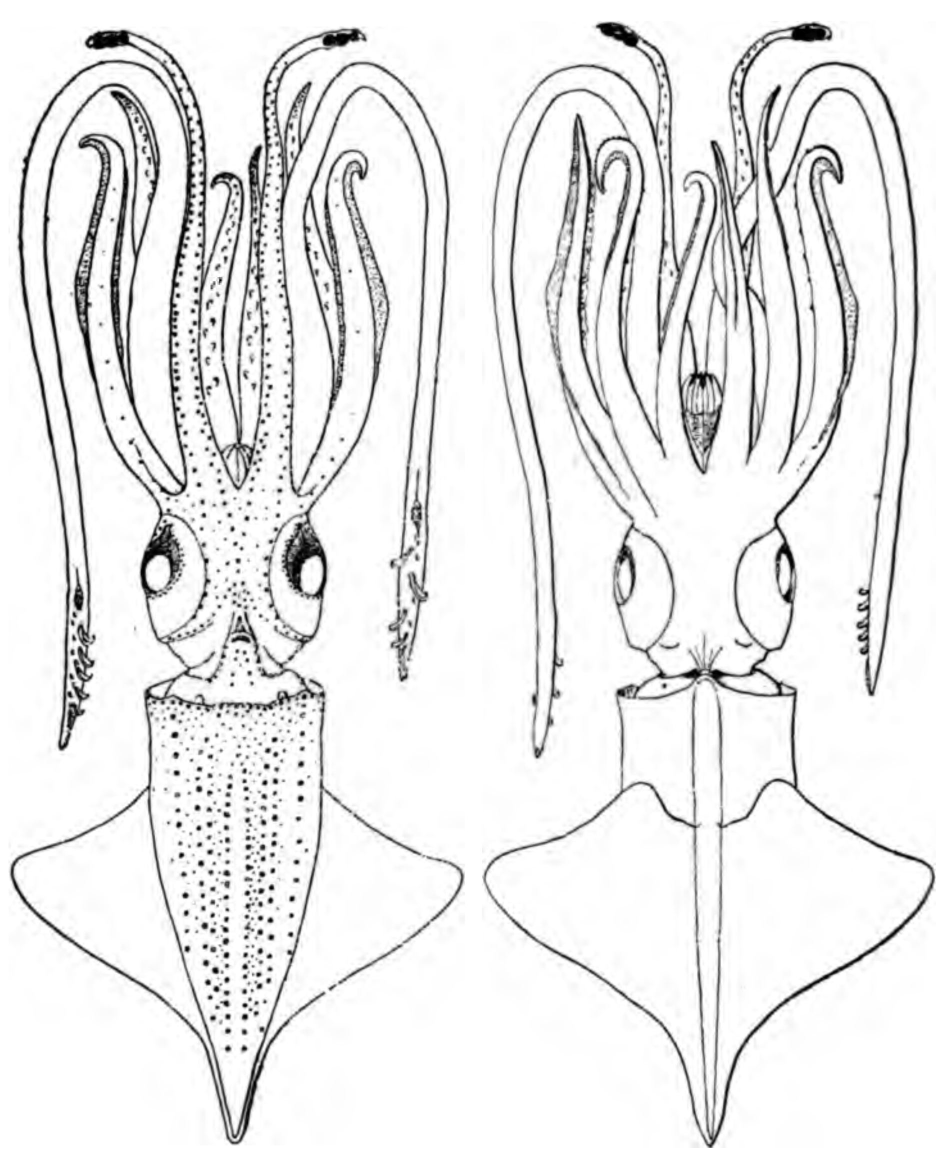


**Planche IV.** — ***Abraliopsis Pfefferi*** **Joubin. La figure de gauche montre la face ventrale toute couverte de points lumineux. La figure de droite montre la face dorsale dépourvue de ces points. — Remarquer les crochets à l'extrémité des tentacules et, au bout des bras ventraux, au haut des 2 figures, 3 perles noires qui sont aussi des organes lumineux.**

capturé par le Prince de Monaco. Ce Céphalopode est à la merci du moindre courant et il sert probablement de pâture sans défense à un très grand nombre d'autres animaux marins.

Le *Tremoctopus microstomus* (Fig. 162) n'est pas beaucoup plus grand; il est intéressant par la régularité de ses gros chromatophores.

Un autre animal, *Alloposus mollis* Verrill, est remarquable, je n'ose pas dire par sa *lourdeur*, cependant il n'y a pas d'autre



Fig. 163. — *Cirroteuthis umbellata*. Réduit au quart.

mot. Supposez une grosse masse ronde de gélatine, presque transparente, tellement molle et fragile que lorsqu'on veut la saisir avec un haveneau, ses fragments coupés par les fils passent à travers les mailles du filet; on dirait de la gelée tamisée par les trous d'une passoire. Cet effet se produit d'autant plus nettement que l'animal est lourd; il y en a en effet qui pèsent 100 et même 150 kilogrammes.

L'*Eledonella* est un petit animal bathypélagique qui a été capturé à 4360 mètres. Il est intéressant à divers égards, et aussi par ce que les échantillons étudiés jusqu'à présent sont borgnes,



Fig. 164. - *Taonius pavo.* Vu par la face ventrale, montrant le gros siphon entre les deux yeux énormes. Réduit 4 fois.



Fig. 165. — *Grimalditeuthis Richardi* Joubin. Céphalopode transparent. Réduit au 1/4<sup></sup>e environ.

probablement de naissance, infirmité qui n'avait pas encore été signalée chez d'autres Céphalopodes.

Je vous signalerai encore un autre animal tout à fait singulier,

(*Amphitretus pelagicus* Ijima). C'est une petite Pieuvre transparente ayant de fort jolies couleurs et qui semble, permettez-moi l'expression, avoir singé une Méduse. Elle a la forme d'une cloche, et un aspect gélatineux. On la trouve sur les côtes du Japon. Cet animal est très intéressant par suite de cette transformation et des conséquences qu'elle entraine dans sa morphologie.

Voici encore un animal pélagique des grandes profondeurs (Fig. 163). C'est une sorte de Pieuvre aux magnifiques couleurs

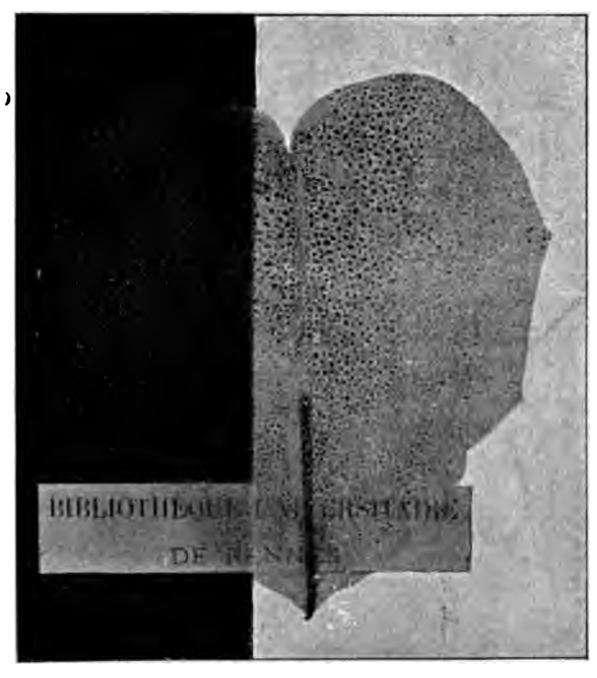


Fig. 166. — Appendice caudal de *Grimalditeuthis Richardi* Joubin, montrant la transparence de ce Céphalopode.

dont les bras sont reliés entre eux par une membrane d'un violet intense. Son corps est pourvu de deux nageoires rouges; et il est très mou. Ce Céphalopode a été pris à 4400 mètres par le Prince de Monaco.

Les Céphalopodes à 10 bras ont également des formes très variées. Les uns sont des animaux très petits, les autres extrêmement gros. Tous sont des nageurs très supérieurs à ceux que

je vous ai montrés jusqu'à présent chez les Octopodes; ce sont de véritables pélagiques actifs.

Voici tout d'abord un animal pélagique qui atteint probablement de très grandes profondeurs (*Taonius pavo*, Fig. 164); il a jusqu'à 60 centimètres de long. Il a été capturé il y a quelques années par le Prince de Monaco au large des îles du Cap-Vert. C'est un magnifique représentant des Céphalopodes pélagiques, non seulement par sa taille, mais par ses belles couleurs et ses

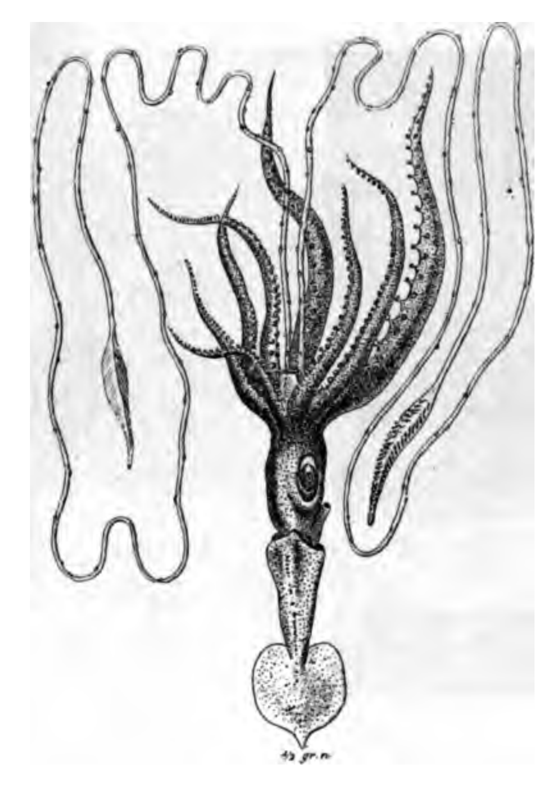


Fig. 167. — *Chiroteuthis Veranyi*. 1/3 de grandeur naturelle, montrant les ventouses transformées en filets le long du tentacule.

taches colorées, semblables aux yeux des plumes de paon qui lui ont valu le nom de *pavo*.

En voici un autre (*Grimalditeuthis Richardi*, Fig. 165) qui a deux nageoires superposées; sa taille atteint 40 centimètres et il est tellement transparent que lorsqu'on le pose sur un papier imprimé, on peut lire au travers (Fig. 166).

Parmi les plus intéressantes adaptations des Céphalopodes à la vie pélagique il faut signaler les *Chiroteuthis*. Voici (Fig. 167). l'un de ces animaux singuliers; son corps est petit; ses 8 bras ordinaires sont très inégalement développés, mais ses deux tentacules sont immenses et très grêles. C'est un animal qui vit près de la surface et que l'on trouve assez souvent dans la Méditerranée; il est très délicat, fort joli, transparent et d'un bleu admirable. La nuit on le voit produire une belle lumière verte; il agite doucement ses grands tentacules tout autour de son corps en se laissant emporter par les courants. Je vous cite ce Céphalopode parce qu'il est tout à fait remarquable par la manière dont il

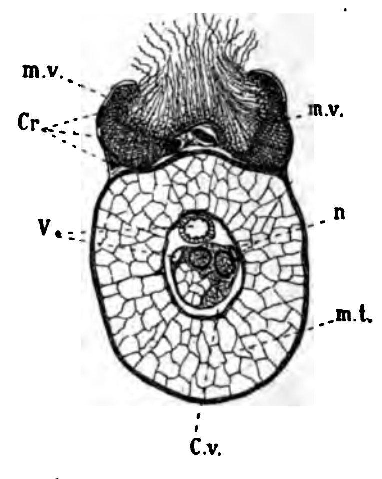



Fig. 168. — *Chiroteuthis Veranyi* Coupe du tentacule passant par une ventouse dont on voit en haut le revêtement de filaments. (Gross. 80).



Fig. 169. - *Chiroteuthis Veranyi*. Une ventouse de la palette tentaculaire. En haut la ventouse, au milieu la perle noire enfilée sur la tige. (Gross. 45).

se procure sa nourriture. C'est en effet un pêcheur à la ligne en même temps qu'un pêcheur au filet, mais qui a sur ses confréres humains l'avantage de ne pas se donner grand mal pour capturer ses proies.

Remarquez le long de ses tentacules de nombreuses petites

houppes; ce sont des filaments gluants, mobiles, disposés chacun sur un petit disque de couleur rouge; toutes les petites bêtes passant au voisinage de ces engins se trouvent engluées, happées par ces filaments collants (Fig. 168).

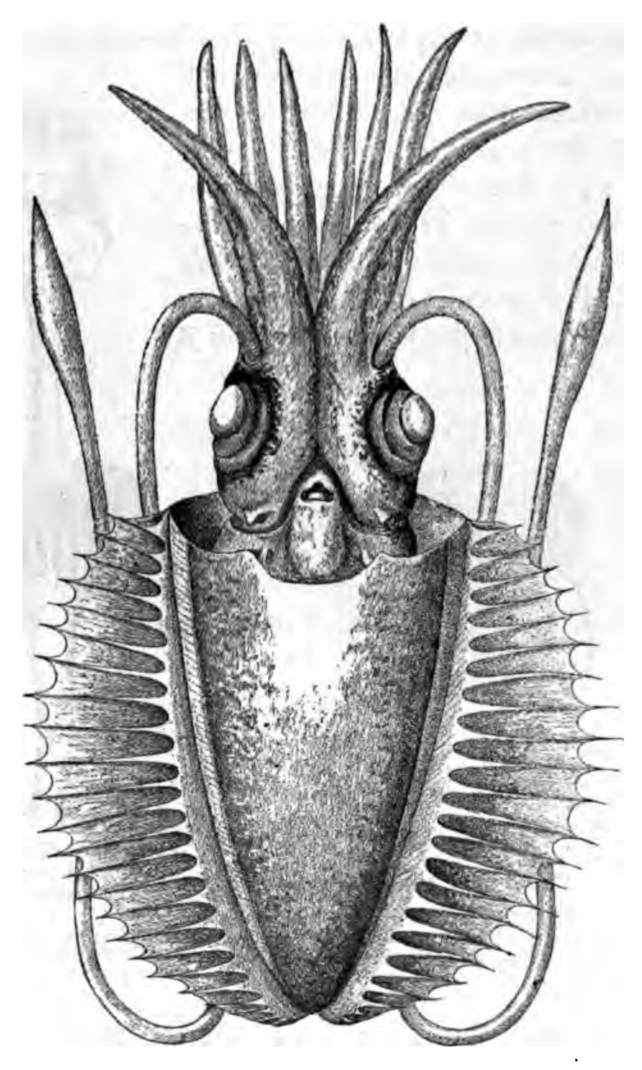


Fig. 170. — *Ctenopteryx cyprinoïdes* Joubin. Grossi deux fois.

Quand le pêcheur juge que ses filets sont suffisamment remplis, il les approche un à un de sa bouche, et là, au moyen d'une

lèvre tout à fait curieuse, il les épluche et avale leur contenu. C'est ainsi qu'il pêche au filet. Mais il pêche aussi à la ligne. A l'extrémité de ses longs tentacules se trouve un paquet d'hameçons; chacun d'eux est constitué par une ventouse transformée, portée sur un long pédoncule, armée d'un solide crochet transparent et invisible. Mais il faut amorcer cet hameçon; pour cela une perle très brillante est placée à mi-longueur de la tige de la ventouse (Fig. 169). Les petites bêtes qui passent dans le voisinage se jettent sur ce leurre, croyant saisir quelque chose de bon, mais elles sont happées par les crochets situés en-dessus et rapidement dévorés par le propriétaire, d'aspect fort pacifique, de ces engins perfectionnés.



Fig. 171.-*Lepidoteuthis Grimaldii* Joubin. Face dorsale. Réduit au 1/10e environ.

Voici un autre Céphalopode (Fig. 170) *Cetnopteryx Cyprinoïdes* Joubin, également pélagique, intéressant parce que ses nageoires sont soutenues par des tiges fines de cartilage, disposées comme des baleines de parapluie. On ne connait que ce genre de Céphalopodes pourvu de pareilles nageoires. Il a été trouvé dans l'estomac d'un Dauphin capturé par le Prince de Monaco.

Les plus grands des Céphalopodes dont je vous ai parlé jusqu'ici ont au plus un mètre ou deux de long, mais il y en a qui atteignent des dimensions beaucoup plus considérables.

Dans le genre *Architeuthis* il y a des géants dont le corps,

de la nageoire à la pointe des tentacules atteint, 14 à 15 mètres; On en connait même un qui mesurait 17 mètres.

Vous voyez ici (Fig. 171) la moitié inférieure, d'un Céphalopode auquel il manque la tête et les bras; l'animal complet avec ses tentacules devait avoir 5 ou 6 mètres. Le corps est complètement couvert d'écailles qui lui forment une cuirasse cartilagineuse. Cet animal très curieux, unique en son genre, a été recueilli par le Prince de Monaco dans l'estomac d'un Cachalot, en compagnie de beaucoup d'autres Céphalopodes très intéressants qui formaient là une collection de raretés.

Les gros Céphalopodes sont très difficiles à se procurer et ce n'est guère que dans l'estomac des Cétacés qu'on peut à l'occasion les trouver. Comme vous pouvez bien le penser, cette façon de chasser les Céphalopodes n'est pas à la portée de tout le monde.

Ce fait démontre l'existence, dans les eaux profondes, de grands Céphalopodes qui échappent a nos engins de pêche, et qui forment une faune qui nous est presque inconnue.

Je ne peux malheureusement pas vous signaler tout ce qu'il y a d'intéressant chez les Céphalopodes; je suis obligé d'aller vite pour ne pas trop dépasser le temps dont je dispose, et je dois me borner à faire un choix très succinct parmi les particularités biologiques qui rendent ces animaux si remarquables.

Je vais donc me borner à vous dire seulement quelques mots de la faculté que les Céphalopodes possèdent de changer de couleur à volonté. C'est un des phénomènes les plus curieux auxquels on puisse assister, et qui mérite une brève explication.

Vous avez dû remarquer que la plupart des espèces que je vous ai montrées avaient de petites taches cutanées plus ou moins étoilées, de couleur variées, que l'on appelle des chromatophores. Qu'est-ce donc qu'un chromataphore?

Supposez une toute petite goutelette de protoplasma colorée en rouge, noir, vert, bleu, rose, jaune, etc... A l'état de repos, elle est sphérique, et occupe le minimum possible de volume. L'animal peut à volonté aplatir cette petite sphère, et en étaler le protoplasma coloré, qui par conséquent acquiert une surface beaucoup plus grande. La substance colorée prend la forme

d'une étoile 100 ou 150 fois plus large que la sphére dont elle résulte. Par suite, lorsque l'animal étale ses chromatophores, sa peau a une teinte beaucoup plus vive que lorsque ses chromatophores sont contractés; quand ceux-ci sont fermés l'animal est presque incolore, quand ils sont étalés, il devient d'une couleur très vive. Notez que ce changement de forme et de teinte se fait instantanément, et qu'il trahit de la façon la plus nette et la plus rapide les phénomènes psychiques qui se passent dans le cerveau de l'animal.

Supposez que le Céphalopode étale ses chromatophores rouges, il devient entièrement rouge, s'il étale les jaunes et ferme les autres, il devient entièrement jaune et ainsi de suite; mais l'animal ne se contente pas toujours d'ouvrir ses chromatophores d'une seule couleur : il peut étaler dans un certain endroit de son corps, uu petit lot de rouges, un peu plus loin, uu petit lot de verts, etc.; il en résulte que l'animal devient marbré, zèbré, comme l'était la Seiche que je vous montrais tout à l'heure.

L'animal peut ainsi adapter la couleur de sa peau à celle du milieu où il se trouve. Si la Pieuvre se promenant sur un fond où il y a des algues, des caillous, des débris de coquilles, était d'une couleur uniforme, elle trancherait sur le fond multicolore; mais comme elle étale ses chromatophores de diverses couleurs, elle devient elle-même marbrée et se confond avec la teinte générale du sol.

Ce phénomène a donc pour conséquence une adaptation de la coloration de l'animal à celle du milieu ambiant. C'est un cas de mimétisme tout à fait perfectionné chez les Céphalopodes; où cette fonction s'exécute tantôt automatiquement, tantôt volontairement. En résumé on peut dire que, quand ces animaux changent de résidence ils ont soin de changer en même temps, pour ainsi dire, la couleur de leur habit.

Quand ils vont à la chasse sur un terrain jaune, ils se gardent bien d'imiter l'imprudence de certains bipèdes que vous connaissez, qui s'affublent d'un vêtement rouge et bleu; ils s'habillent en kaki, et ainsi masqués ils ont toute chance de passer inaperçus sur un terrain de même couleur.

Le mécanisme du fonctionnement de ces chromatophores est très compliqué; je n'en parlerai pas et je me contenterai de vous montrer que ces petits organes peuvent fonctionner en même temps que la poche à encre et combiner leurs effets qui se com-



Fig. 172. — *Sepiola* au repos sur le sable.

plètent d'une façon très originale. Je vais vous faire voir comment.

Voici un Céphalopode de petite taille (Fig. 172), une Sépiole, fort joli petit animal ayant quelques centimètres de long; je l'ai



Fig. 173. — *Sepiola* se soulevant sur le sol et ouvrant ses chromatophores.

dessiné d'après nature dans un aquarium dont le fond était constitué par du sable plus ou moins gris; l'animal adaptant sa coloration à celle du sol était, lui aussi, de couleur grise, et l'on

aurait eu beaucoup de mal à le voir sur le fond de l'aquarium s'il n'avait pas été trahi par son ombre. Vient-on à introduire dans cet aquarium un autre animal, un Crabe, un Poisson, la Sépiole

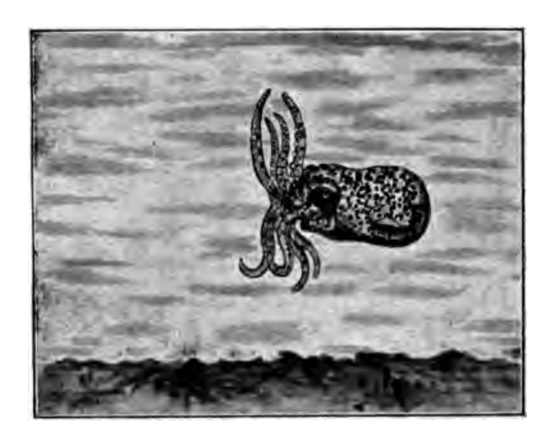


Fig. 174. — *Sepiola* sur la défensive, ayant écarté ses bras pour faire saillir son bec, et ouvert tous ses chromatophores.

se soulève (Fig. 173), voit l'intrus, se demande si c'est un ennemi et se met sur la défensive. Elle commence à ouvrir ses chro-

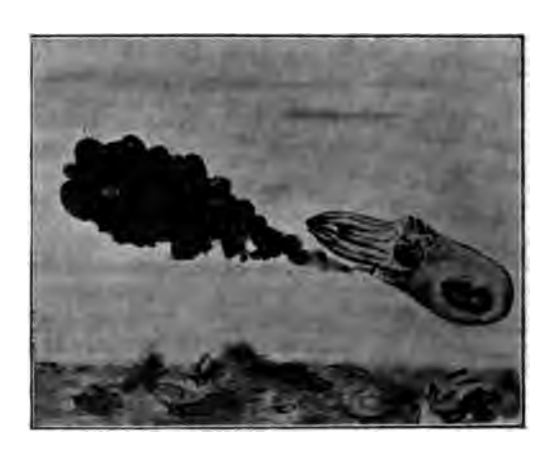


Fig. 175. — *Sepiola* lançant son encre et, après avoir fermé ses chromatophores, s'éloignant rapidement à reculons.

matophores rouges, de façon à prendre un aspect peu encourageant pour un agresseur possible.

La voici qui s'est soulevée sur le sol, elle se hérisse et ses bras commencent à s'écarter, prêts à découvrir le bec (Fig. 174).

Mais notre Sépiole a reconnu que le Poisson introduit dans l'aquarium veut se jeter sur elle. Elle se maintient entre deux eaux, au moyen de ses nageoires puis elle écarte tout grands ses bras couverts de ventouses et fait saillir son bec pour bien montrer qu'elle peut se défendre et, de ce bec corné, bien à découvert, elle fait face à l'ennemi.



Fig. 176. — *Chiroteuthis Grimaldii* Joubin.

Mais décidément le Poisson a des velléités de se jeter sur elle; il est inutile d'essayer de le faire fuir en l'intimidant, le mieux est de ruser. C'est alors que la poche du noir entre en jeu. Au moment où l'ennemi approche la Sépiole lui lance à la figure une bouffée d'encre; en même temps elle change instantanément sa coloration ferme tous ses chromatophores et devient par ce fait incolore (Fig. 175). Pendant que le Poisson qui cherchait à la happer barbotte dans le noir, la Sépiole prend la tangente et, devenue invisible, va se cacher dans un coin de l'aquarium.

Les chromatophores tels que je viens de les décrire représentent la forme la plus habituelle de ces appareils; mais quelquefois ils se transforment pour servir à d'autres usages. Ils fournissent, par exemple, une partie importante des appareils producteurs de lumière c'est-à-dire leurs enveloppes noires qui empêchent la lumière de diffuser dans les tissus de l'animal et qui obligent les rayons lumineux à se diriger uniquement en avant en passant à travers les lentilles.

Il est une autre adaptation des chromatophores sur laquelle je voudrais attirer votre attention ; il s'agit d'un Céphalopode recueilli par le Prince de Monaco au large des Açores et dont voici la photographie (Fig. 176); remarquez sur sa nageoire caudale de petites taches de couleur jaune orangé. Il y en a à peu près une douzaine de chaque côté; l'animal est transparent et il a été pêché au voisinage de la surface.

Si à l'aide d'instruments appropriés on fait une coupe de ces organes et qu'on la regarde à un fort grossissement (Fig. 177) voici ce que l'on aperçoit : en avant de l'organe se trouve une grosse masse ovale noire; en arrière sont des cellules transparentes et au centre se trouve une terminaison nerveuse. Si

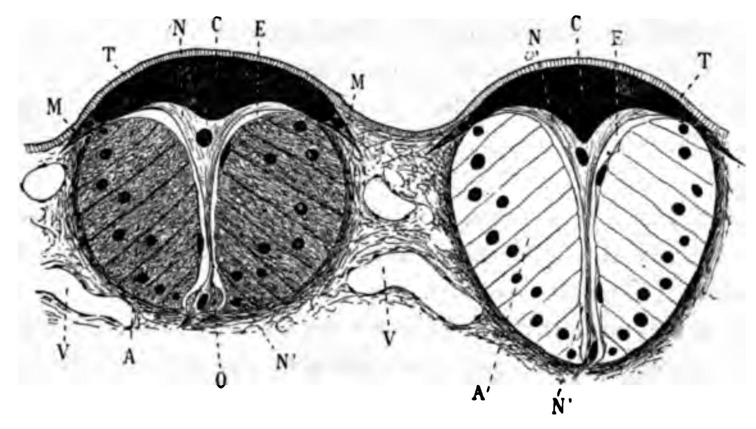



Fig. 177. - Œil thermoscopique de *Chiroteuthis Grimaldii.*
Forme sphérique et forme ovale. (Gross. 150).

c'était un appareil producteur de lumière, il ne pourrait pas fonctionner parce que les rayons lumineux ne parviendraient pas à traverser cette lentille noire ; si c'étaient des yeux, les rayons lumineux venus de l'extérieur ne pourraient pas y pénétrer, ils seraient arrêtés par cette lentille noire. Mais la physique nous apprend qu'à travers une lentille noire les rayons calorifiques peuvent passer et venir se condenser au foyer de cette lentille absolument comme le font les rayons lumineux à travers une lentille transparente. Ce petit organe est disposé de façon qu'au foyer de cette lentille noire se trouve une cellule

nerveuse apte à recevoir les rayons calorifiques condensés par elle. On peut donc penser que cet appareil est destiné à percevoir des rayons calorifiques et à donner à l'animal la sensation des différences de température. Je l'ai appelé un *œil thermoscopique*, ce nom me paraissant convenablement résumer sa structure et sa fonction.

Je vous ai résumé très rapidement les caractères les plus intéressants des Céphalopodes. Il y aurait encore toute une série d'autres faits et de considérations que j'aurais dû vous signaler, au moins rapidement; mais il n'est guère possible, en si peu de temps, de vous donner des notions complètes sur une famille d'animaux, même très simples. Quoi qu'il en soit je pense que vous aurez cette impression que les Céphalopodes, bien qu'étant des Invertébrés, sont cependant des animaux tout à fait supérieurs comme organisation et qu'à bien des points de vue, ils ont des organes plus perfectionnés que ceux de beaucoup de Vertébrés.

Mesdames, Messieurs, avant de prendre congé de vous, il me reste à vous faire une communication de la part de Son Altesse le Prince de Monaco.

Lorsque l'an dernier le Prince a décidé d'instituer ces conférences d'océanographie, il n'était pas sans quelque appréhension sur le succès qu'elles pourraient avoir. L'océanographie est si peu en honneur en France, où elle n'est enseignée nulle part officiellement, qu'il était en droit de penser que cet abandon correspondait à l'indifférence du public. C'est afin d'acquérir une certitude à cet égard et en quelque sorte à titre d'expérience que le Prince a organisé la série de conférences qui se termine aujourd'hui. L'épreuve lui a paru suffisamment concluante pour qu'il se décide dès maintenant, non seulement à continuer l'année prochaine cet enseignement océanographique, mais encore à le développer. Le Prince de Monaco m'a chargé de porter cette décision à votre connaissance.

C'est avec une véritable satisfaction que le Prince de Monaco a constaté que pendant quinze samedis consécutifs, cette salle a été régulièrement remplie par un public fidèle, s'intéressant

aux choses de la mer. Le Prince m'a confié la mission de vous remercier et de vous dire combien il a été heureux de voir que vous n'êtes pas restés indifférents à la science qui lui est particulièrement chère.

Il me reste maintenant, Mesdames et Messieurs, à vous adresser mes remerciements personnels pour votre très bienveillante attention et à vous donner rendez-vous à l'année prochaine.



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 46. — 15 Octobre 1905.

CAMPAGNE SCIENTIFIQUE DE LA *PRINCESSE-ALICE*

(1905)

# Liste des Stations

AVEC UNE CARTE

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | PROFONDE en MÈTRE |
|---|---|---|---|---|
| | **1905** | | | |
| **1926** | 20 mars | 43° 46' 2 N. | 7° 32' 5 E. | 51 |
| **1927** | — | 43° 45' 9 N. | 7° 32' 5 E. | 57 |
| **1928** | — | 43° 45' 5 N. | 7° 32' 5 E. | 71 |
| **1929** | — | 43° 45' 1 N. | 7° 32' 6 E. | 83 |
| **1930** | — | 43° 44' 1 N. | 7° 32' 4 E. | 112 |
| **1931** | — | 43° 43' 3 N. | 7° 32' 3 E. | 258 |
| **1932** | — | 43° 43' 1 N. | 7° 32' 3 E. | 325 |
| **1933** | — | 43° 42' 7 N. | 7° 32' 2 E. | 406 |
| **1934** | — | 43° 41' 7 N. | 7° 32' 2 E. | 700 |
| **1935** | — | 43° 41' 8 N. | 7° 30' 8 E. | 530 |
| **1936** | — | 43° 42' 5 N. | 7° 31' E. | 335 |
| **1937** | — | 43° 43' N. | 7° 31' 2 E. | 266 |
| **1938** | — | 43° 43' 6 N. | 7° 31' 5 E. | 188 |
| **1940** | — | 43° 44' 5 N. | 7° 31' 6 E. | 91 |
| **1941** | — | 43° 45' 3 N. | 7° 31' 6 E. | 79 |
| **1942** | — | 43° 46' 1 N. | 7° 31' 6 E. | 51 |
| **1943** | — | 43° 46' 4 N. | 7° 35' 7 E. | 40 |
| **1944** | — | 43° 46' 4 N. | 7° 36' 6 E. | 45 |
| **1945** | — | 43° 46' 4 N. | 7° 37' 9 E. | 89 |
| **1946** | — | 43° 46' 4 N. | 7° 38' 4 E. | 66 |
| **1947** | — | 43° 44' 2 N. | 7° 38' E. | 708 |
| **1948** | — | 43° 44' 8 N. | 7° 38' 6 E. | 451 |
| **1949** | — | Au large de Menton | | Surface |
| **1950** | 21 mars | 43° 40' 6 N. | 7° 32' 6 E. | 1027 |
| **1951** | — | 43° 40' 7 N. | 7° 36' 5 E. | 710 |
| **1952** | — | 43° 41' 5 N. | 7° 37' E. | 637 |
| **1953** | — | 43° 41' 3 N. | 7° 35' 4 E. | 925 |
| **1954** | — | 43° 41' 8 N. | 7° 35' 1 E. | 677 |

| 'URE du FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| Vase | Sondeur Léger | Au large de Menton et de l'embouchure de la Roya |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| | Filet fin étroit | — |
| Vase | Sondeur Léger | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ | | PROFON en MÈTI |
|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | |
| | **1905** | | | |
| **1955** | 21 mars | 43° 42' 7 N. | 7° 34' 8 E. | 39 |
| **1956** | — | 43° 43' 2 N. | 7° 34' 7 E. | 31 |
| **1957** | — | 43° 42' 8 N. | 7° 35' 7 E. | 49 |
| **1958** | — | 43° 42' 1 N. | 7° 36' 4 E. | 48 |
| **1959** | — | 43° 42' N. | 7° 37' 6 E. | 93 |
| **1960** | — | 43° 41' N. | 7° 38' 8 E. | 11 |
| **1961** | — | 43° 40' N. | 7° 35' 4 E. | 10 |
| **1962** | 29 mars | Entre Monaco et Beaulieu | | Surfa |
| **1963** | — | Au large de Saint-Jean | | — |
| **1964** | 30 mars | 43° 18' 30" N. | 7° 16' E. | 222 |
| **1965** | — | — | — | 0-21 |
| **1966** | — | 43° 17' N. | 7° 22' E. | 21 |
| **1967** | — | — | — | 0-21 |
| **1968** | — | — | — | Surf |
| **1969** | 31 mars | 43° 25' N. | 7° 02' 15" E. | 122 |
| **1970** | — | — | — | 0-11 |
| **1971** | — | — | — | Surf |
| **1972** | — | 43° 34' N. | 7° 14' 20" E. | 129 |
| **1973** | — | — | — | 0-12 |
| **1974** | 4-5 avril | 43° 09' N.<br>42° 58' N. | 8° 30' E.<br>9° 09' E. | Atmosp |
| **1975** | 4 avril | 43° 09' N. | 8° 30' E. | Surfa |
| **1976** | — | 43° 14' N.<br>43° 26' N. | 9° 06' E.<br>10° 06' E. | Atmosp |
| **1977** | — | 43° 26' N. | 10° 06' E. | Surfa |
| **1978** | 5 avril | 42° 55' N.<br>42° 44' N. | 9° 03' E.<br>8° 48' E. | Atmosp |
| **1979** | — | 42° 44' N. | 8° 48' E. | Surfa |
| **1980** | — | 42° 54' N.<br>42° 40' N. | 8° 43' E.<br>8° 36' E. | Atmosp |

| ꞁRE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| Vase | Sondeur Léger | Au large de Menton et de l'embouchure de la Roya |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| | Filet fin étroit | 10 nœuds (5 h. — 5 h. 30 soir) |
| | Haveneau | Sous le projecteur (Méduses) |
| Vase | Sondeur Léger | |
| | Filet à grande ouverture | |
| Vase | Sondeur Léger | |
| | Filet à grande ouverture | |
| | Haveneau | Sous le projecteur |
| Vase | Sondeur Léger | Environ 8 milles de Cannes |
| | Filet Hensen | |
| | Filet fin étroit | 5 nœuds |
| Vase | Sondeur Léger | |
| | Filet à grande ouverture | |
| | Ballons sonde | Au nord de la Corse |
| | Filet fin étroit | 10-11 nœuds (8 h. — 9 h. matin) |
| | Cerfs-volants | A l'Est de l'île Gorgona |
| | Filet fin étroit | |
| | Cerfs-volants | |
| | Filet fin étroit | 5 nœuds (10 h. 30 — 11 h. matin) |
| | Cerfs-volants | |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ LATITUDE | LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich) | PROFO e MÈT |
|---|---|---|---|---|
| | **1905** | | | |
| **1981** | 6 avril | Rade de Calvi | | Atmo |
| **1982** | 7 avril | En quittant Calvi | | Sur |
| **1983** | — | 42° 50' N.<br>43° 01' N. | 8° 31' E.<br>8° 38' E. | Atmo |
| **1984** | — | 43° 16' N.<br>43° 02' 30" N. | 8° 15' E.<br>8° 43' E. | Atmo |
| **1985** | — | 43° 02' 30" N. | 8° 43' E. | 0-1 |
| **1986** | 8 avril | En arrivant à Monaco | | Sur |
| **1987** | 14 avril | 42° 48' N. | 7° 45' E. | Surf |
| **1988** | — | 42° 45' N.<br>42° 29' N. | 7° 48' E.<br>7° 33' E. | Atmos |
| **1989** | — | 42° 29' N. | 7° 33' E. | Surf |
| **1990** | — | 42° 44' 30" N.<br>42° 50' N. | 8° 05' E.<br>8° 25' E. | Atmos |
| **1991** | — | 42° 53' N. | 8° 22' E. | 0-2 |
| **1992** | — | 43° N. | 8° 15' E. | Surf |
| **1993** | 18 avril | 43° 43' 20" N. | 7° 26' 30" E. | 14 |
| **1994** | — | — | — | 14 |
| **1995** | 19 avril | 43° 08' N.<br>43° 22' N. | 8° 22' E.<br>8° 38' E. | Atmos |
| **1996** | — | 43° 28' N. | 8° 54' E. | Atmos |
| **1997** | 20 avril | 43° 10' N. | 9° 8' E. | Surf |
| **1998** | — | 43° 03' N. | 9° 12' 40" E. | 12 |
| **1999** | — | 43° 01' 20" N. | 9° 12' 30" E. | 14 |
| **2000** | — | 42° 58' 45" N. | 9° 13' 30" E. | 11 |
| **2001** | — | 42° 58' N. | 8° 56' 30" E. | 0-1 |
| **2002** | 21 avril | Rade de Calvi | | Atmos |
| **2003** | 22 avril | 42° 40' N. | 8° 20' N. | Surf |
| **2004** | — | 43° 09' N. | 8° 15' N. | 0-2 |
| **2005** | 23 avril | 43° 37' 45" N. | 7° 37' N. | 14 |

| RE du FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | Cerfs-volants | |
| | Filet fin étroit | 10 h. — 12 h. matin |
| | Cerfs-volants | |
| | Ballons sonde | |
| | Filet à grande ouverture | |
| | Filet fin étroit | 8 h. — 8 h. 30 soir |
| | Filet fin étroit | 8 h. 30 — 9 h. matin |
| | Cerfs-volants | |
| | Filet fin étroit | 10 h. 25 — 11 h. matin |
| | Ballons sonde | |
| | Filet à grande ouverture | |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (10 h. — 10 h. 30 soir) |
| Vase | Tube sondeur Buchanan | Près Monaco |
| — | Grand chalut à plateaux | |
| | Ballons sonde | |
| | Ballons sonde | |
| | Filet fin étroit | 8 h. — 8 h. 30 matin |
| | Sondeur Léger | |
| | — | |
| | — | |
| | Filet à grande ouverture | *Chauliodus Sloanei* |
| | Cerfs-volants | |
| | Filet fin étroit | |
| | Filet à grande ouverture | *Acanthephyra*. Fond d'environ 2600m |
| | Sondeur Léger | Devant Monaco |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ LATITUDE | LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich) | PROFOND en MÈTR |
|---|---|---|---|---|
| | **1905** | | | |
| **2006** | 23 avril | 43° 39' N. | 7° 35' E. | 125 |
| **2007** | — | 43° 40' 10" N. | 7° 33' 30" E. | 112 |
| **2008** | — | — | — | 112 |
| **2009** | 21 juillet | 40° 52' N. | 2° 38' E. | Surfa |
| **2010** | — | 40° 28' N. | 2° 14' E. | 186 |
| **2011** | — | — | — | 0-15 |
| **2012** | 23 juillet | 36° 30' N. | 3° 06' W. | Surfa |
| **2013** | — | 36° 13' N.<br>36° N. | 4° 50' W.<br>5° 28' W. | Atmosp |
| **2014** | 24 juillet | 35° 13' N. | 7° 40' W. | Surfa |
| **2015** | — | 35° 13' N. | 8° 06' W. | 209 |
| **2016** | — | — | — | 0-18 |
| **2017** | — | 35° 13' N.<br>35° 13' N. | 8° 21' W.<br>8° 55' W. | Atmosp |
| **2018** | — | 35° 13' N. | 8° 50' W. | Surfa |
| **2019** | — | 35° 10' N. | 10° W. | — |
| **2020** | 25 juillet | 34° 10' N. | 11° 50' W. | — |
| **2021** | — | 34° 02' N. | 12° 21' W. | 445 |
| **2022** | — | — | — | 0-40 |
| **2023** | — | 33° 55' N. | 12° 45' W. | Surfa |
| **2024** | 26 juillet | 33° 50' N. | 14° 19' W. | 500 |
| **2025** | — | 33° 50' N. | 14° 20' W. | 260 |
| **2026** | — | 33° 50' N. | 14° 20' 05" W. | 260 |
| **2027** | — | 33° 49' N. | 14° 20' 05" W. | 210 |
| **2028** | — | 33° 48' 20" N. | 14° 19' 45" W. | 318 |
| **2029** | — | 33° 48' 20" N. | 14° 21' W. | 202 |
| **2030** | — | 33° 47' N. | 14° 21' W. | 185 |
| **2031** | — | 33° 46' N. | 14° 21' W. | 182 |

| URE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| Vase | Sondeur Léger | Devant Monaco |
| — | — | — |
| — | Petit chalut à plateaux | Perdu |
| | Filet fin étroit | 9 nœuds (11 h. 30 à midi) |
| Vase | Sondeur Léger | |
| | Filet à grande ouverture | |
| | Harpon | *Delphinus delphis* ♂ (61 kg. — $1^{m}71$) |
| | Cerfs-volants | |
| | Filet fin étroit | 10 nœuds (8 h. 30 — 9 h. 15 matin) |
| à globigérines | Sondeur Léger<br>Bouteille Richard | |
| | Filet à grande ouverture | |
| | Cerfs-volants | |
| | Filet fin étroit | 10 nœuds (4 h. 40 — 5 h 15 soir) |
| | — | 11 nœuds (11 h. — 11 h. 30 soir) |
| | — | 10 nœuds (9 h. 15 — 9 h. 50 matin) |
| à globigérines | Tube sondeur Buchanan<br>Bouteille Richard | |
| | Filet à grande ouverture | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (11 h. — 11 h. 30 soir) |
| | 3 lests | |
| | — | Banc de Seine |
| | — | — |
| le, coq. brisées | Sondeur Léger | — |
| | — | — |
| | — | — |
| le, coq. brisées | — | — (Posé une bouée) |
| — | — | — |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ | | PROFOND en MÈTRE |
|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | |
| | **1905** | | | |
| **2032** | 26 juillet | 33° 45' N. | 14° 21' W. | 232 |
| **2033** | — | 33° 47' N. | 14° 21' 45" W. | 185 |
| **2034** | — | 33° 47' N. | 14° 21' W. | 185 |
| **2035** | — | 33° 46' N. | 14° 21' W. | 182 |
| **2036** | — | 33° 47' N. | 14° 23' W. | Surfac |
| **2037** | — | 33° 40' N. | 14° 50' W. | — |
| **2038** | 27 juillet | 33° 06' N. | 15° 40' W. | — |
| **2039** | — | 33° 06' N. | 15° 44' W. | 3950 |
| **2040** | — | 33° 07' N. | 15° 49' W. | 0-100 |
| **2041** | — | 33° 04' N. | 16° W. | Surfac |
| **2042** | 28 juillet | A l'Est de la Grande Déserte (Madère) | | — |
| **2043** | — | 32° 28' N. | 16° 37' 30" W. | 2286 |
| **2044** | — | — | — | 2286 |
| **2045** | — | 32° 28' N. | 16° 38' W. | Surfac |
| **2046** | 31 juillet | En quittant Madère | | — |
| **2047** | — | 32° 32' 30" N. | 17° 02' W. | 1968 |
| **2048** | — | — | — | 1968 |
| **2049** | — | 32° 28' N. | 17° 20' W. | Surfac |
| **2050** | — | 32° 20' N. | 18° W. | — |
| **2051** | 1er août | 31° 21' N. | 19° 05' W. | — |
| **2052** | — | 31° 21' N. | 19° 09' W. | 0-400 |
| **2053** | — | 31° 10' N.<br>30° 50' N. | 19° 39' W.<br>19° 32' W. | Atmosph |
| **2054** | — | 31° 10' N. | 19° 39' W. | Surfac |
| **2055** | — | 30° 40' N. | 19° 50' W. | — |
| **2056** | 2 août | 29° 40' N. | 21° 02' W. | — |
| **2057** | — | 29° 17' N.<br>29° 10' N. | 21° 50' W.<br>22° 01' W. | Atmosph |

| TURE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | Sondeur Léger | Banc de Seine |
| | — | — |
| | Chalut | — |
| | Lignes de fond | — |
| | Filet fin étroit | 5 nœuds (4 h. 45 — 5 h. 15 soir) |
| | — | 5 nœuds (10 h. 30 — 11 h. 30 soir) |
| | — | 5 nœuds (8 h. — 10 h. matin) |
| | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | Perdu |
| | Grand filet à 4 plateaux | |
| | Filet fin étroit | 2 nœuds ½ (10 h. 15 — 11 h. 45 soir) |
| | — | 5 nœuds (10 h. 30 — 11 h. 30 matin) |
| | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | Près des îles Désertes |
| | Chalut | Actinies, Obus |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (7 h. 5 — 7 h. 30 soir) |
| | — | 7 nœuds (10 h. 20 — 11 h. 15 matin) |
| | Sondeur Léger | |
| | Chalut | Alcyonaires, Actinie, Hydraires |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (5 h. — 6 h. soir) |
| | — | 8 nœuds (9 h. 30 — 10 h. 40 soir) |
| | — | 6 nœuds (8 h. — 8 h. 30 matin) |
| | Filet à grande ouverture | *Eurypharynx* |
| | Ballons sonde | |
| | Filet fin étroit | 8-9 nœuds (4 h. — 5 h. soir) |
| | — | 7 nœuds ½ (10 h. — 10 h. 30 soir) |
| | — | 8 nœuds (8 h. 20 — 9 h. matin) |
| | Ballons sonde | |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ | | PROFONDI en MÈTRI |
|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | |
| | **1905** | | | |
| 2058 | 2 août | 29° 11' N. | 22° 01' W. | 0-50 |
| 2059 | — | 29° 20' N. | 21° 50' W. | Surfa |
| 2060 | 3 août | 28° N. | 23° 50' W. | — |
| 2061 | — | 27° 30' N. | 24° 30' W. | — |
| 2062 | 4 août | 26° 55' N. | 26° 25' W. | — |
| 2062bis | — | | | — |
| 2063 | — | 26° 30' N. | 27° 20' W. | — |
| 2064 | — | 26° 20' N. | 28° W. | — |
| 2065 | 5 août | 26° 10' N. | 29° 20' W. | — |
| 2066 | — | 25° 51' N.<br>25° 52' N. | 30° 17' W.<br>30° 21' 30" W. | Atmospl |
| 2067 | — | 25° 52' N. | 30° 21' W. | Surfac |
| 2068 | — | 25° 50' N. | 30° 30' W. | — |
| 2069 | — | 25° 50' N. | 31° W. | — |
| 2070 | 6 août | 25° 45' N. | 32° 10' W. | — |
| 2071 | — | 25° 45' N. | 32° 45' W. | — |
| 2072 | — | 25° 44' 30" N. | 33° 12' W. | Atmospl |
| 2073 | — | 25° 45' N. | 33° 30' W. | Surfac |
| 2074 | — | 25° 50' N. | 34° W. | — |
| 2075 | 7 août | 25° 57' N. | 35° 08' W. | 5580 |
| 2076 | — | — | — | 0-540 |
| 2077 | — | 25° 58' N.<br>26° N. | 35° 07' 30" W.<br>35° 10' 30" W. | Atmospl |
| 2078 | — | 25° 58' N. | 35° 07' W. | Surfac |
| 2079 | — | 26° N. | 35° 10' W. | — |
| 2080 | — | 26° 20' N. | 35° 30' W. | — |
| 2081 | 8 août | 26° 37' N. | 36° 35' W. | 5382 |
| 2082 | — | — | — | 0-480 |

| URE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | Filet à grande ouverture | Céphalopode, *Carinaria* |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (10 h. 5 — 10 h. 40 soir) |
| | — | 8 nœuds (8 h. 25 — 9 h. matin) |
| | — | 6 nœuds ½ (2 h. — 3 h. soir) |
| | — | 6 nœuds (7 h. — 8 h. matin) |
| | | *Exocœtus evolans* trouvé sur le pont |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (4 h. — 5 h. soir) |
| | — | 8 nœuds (10 h. — 10 h. 30 soir) |
| | — | 7 nœuds ½ (6 h. — 7 h. matin) |
| | Cerfs volants | Perdus |
| | Filet fin étroit | 6 nœuds (2 h. — 3 h. soir) |
| | — | 6 nœuds ½ (5 h. — 7 h. soir) |
| | — | 7 nœuds (10 h. 15 - 10 h. 50 soir). *Sergestes.* |
| | — | 7 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | — | 7 nœuds (9 h. 30 — 10 h. 30 matin) |
| | Ballon pilote | |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (2 h. — 5 h. 30 soir) |
| | — | 7 nœuds (10 h. — 10 h. 30 soir) |
| rgile rouge | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | Globigérines |
| — | Filet à grande ouverture (5m) | A touché le fond ; seau défoncé |
| | Ballons sonde | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (3 h. 20 — 4 h. 15 soir) |
| | — | 7 nœuds ½ (6 h. — 7 h. soir) |
| | — | 6 nœuds ½ (9 h. 15 — 10 h. 15 soir) |
| rgile rouge | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | |
| | Filet à grande ouverture (5m) | Sargasses |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ | | | | PROFONDE en MÈTRE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | | LONGITUDE (Greenwich) | | |
| | **1905** | | | | | |
| **2083** | 8 août | 26° 41'<br>26° 26' | N.<br>N. | 36° 36'<br>36° 25' | W.<br>W. | Atmosph |
| **2084** | — | 26° 40' | N. | 36° 36' | W. | Surfac |
| **2085** | — | 26° 40' | N. | 36° 40' | W. | — |
| **2086** | 9 août | 27° 20' | N. | 38° | W. | — |
| **2087** | — | 27° 36' | N. | 38° 29' | W. | 0-222 |
| **2088** | — | 27° 40' | N. | 38° 30' | W. | Surfac |
| **2089** | — | 27° 42'<br>27° 25' | N.<br>N. | 38° 34'<br>38° 24' | W.<br>W. | Atmosph |
| **2090** | — | 27° 35' | N. | 38° 40' | W. | Surfac |
| **2091** | 10 août | 28° 30' | N. | 39° 30' | W. | — |
| **2092** | — | 28° 50' | N. | 40° 14' | W. | 0-150 |
| **2093** | — | — | | — | | Surfac |
| **2094** | — | 29° | N. | 40° 28' | W. | — |
| **2095** | — | — | | — | | — |
| **2096** | — | 29° 20' | N. | 40° 50' | W. | — |
| **2097** | 11 août | 29° 50' | N. | 42° | W. | — |
| **2098** | — | 30° 04' | N. | 42° 29' | W. | — |
| **2099** | — | — | | — | | 0-150 |
| **2100** | — | 30° 04'<br>29° 47' | N.<br>N. | 42° 30'<br>42° 37' | W.<br>W. | Atmosph |
| **2101** | — | 30° | N. | 42° 35' | W. | Surfac |
| **2102** | — | 30° 20' | N. | 42° 36' | W. | — |
| **2103** | 12 août | 31° 38' | N. | 42° 38' | W. | — |
| **2104** | — | 31° 20' | N. | 42° 38' | W. | — |
| **2105** | — | 31° 38' 30" | N. | 42° 38' | W. | 0-200 |
| **2106** | — | — | | — | | 0-200 |
| **2107** | — | 31° 46' | N. | 42° 38' | W. | 3465 |

| …URE du FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | Ballons sonde | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (3 h. 30 — 4 h. 30 soir) |
| | — | 8 nœuds (10 h. — 10 h. 30 soir) |
| | — | 8 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Céphalopode, *Cyema atrum* |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (2 h. 50 — 3 h. 45 soir) |
| | Ballons sonde | Perdus |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds ½ (10 h. 5 — 10 h. 45) |
| | — | 7 nœuds ½ (6 h. — 7 h. matin)<br>Sargasses et Physalies |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Siphonophores |
| | Haveneau | Sargasses |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (3 h. 30 — 4 h. 30 soir) |
| | Foëne | Poisson près d'une épave |
| | Filet fin étroit | 6 nœuds (10 h. 5 — 10 h. 35 soir) |
| | — | 6 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | Haveneau | Sargasses et Physalies |
| | Filet à grande ouverture (3m) | |
| | Ballons sonde | |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds ½ (6 h. — 7 h. soir) |
| | — | 8 nœuds (9 h. 30 — 10 h. 15 soir) |
| | Haveneau | Sargasses, *Pelagothuria*, Hydraires |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (6 h. — 9 h. matin) |
| | Filet à grande ouverture (3m) | |
| | Sur le câble du filet | Siphonophore |
| …e à globigérines | Tube sond. Buchanan<br>Bouteilles Richard | Perdu |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ | | PROFOND en MÈTR |
|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | |
| | **1905** | | | |
| **2108** | 12-16 août | 31° 44' 30" N. | 42° 39' W. | 346 |
| **2109** | 12 août | 31° 44' N. | 42° 39' W. | Surfa |
| **2110** | 13 août | 31° 48' N. | 42° 39' W. | — |
| **2111** | — | 31° 45' 30" N. | 42° 42' 30" W. | 346 |
| **2112** | — | — | — | Surfa |
| **2113** | — | 31° 44' N. | 42° 38' 30" W. | 0-15 |
| **2114** | 14 août | 31° 41' N. | 42° 40' W. | 0-300 |
| **2115** | — | 31° 42' N. | 42° 40' W. | 0-20 |
| **2116** | — | — | — | Surfa |
| **2117** | — | 31° 43' N. | 42° 40' 30" W. | 0-10 |
| **2118** | 15 août | 31° 40' 30" N.<br>31° 39' N. | 42° 44' 30" W.<br>42° 50' W. | 346 |
| **2119** | — | 31° 43' N. | 42° 45' W. | Surfa |
| **2120** | — | — | — | — |
| **2121** | — | 31° 42' N. | 42° 45' W. | — |
| **2122** | 16 août | 31° 44' 30" N. | 42 °39' W. | — |
| **2123** | — | — | — | (?) |
| **2124** | — | — | — | Surfa |
| **2125** | — | 31° 44' N.<br>31° 42' N. | 42° 39' W.<br>42° 52' 30" W. | Atmosp |
| **2126** | — | 31° 42' N. | 42° 52' W. | Surfa |
| **2127** | — | 32° N. | 42° 10' W. | — |
| **2128** | 17 août | 32° 40' N. | 41° 30' W. | — |
| **2129** | — | 33° 03' N. | 41° 08' W. | 373 |
| **2130** | — | — | — | 0-30 |
| **2131** | — | 33° 10' N. | 40° 30' W. | Surfa |
| **2132** | 18 août | 33° 22' N. | 39° 12' W. | 242 |

| JRE du FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| à globigérines | Nasse triangulaire | *Mastigoteuthis* sp.? *Sirembo?* |
| | Haveneau | Sous le projecteur |
| | Filet fin étroit | 2 nœuds (6 h. — 7 h. 30 matin) |
| à globigérines | Chalut | Actinies, Holothuries, *Willemoesia* |
| | Haveneau | Sargasses |
| | Filet à grande ouverture (5m) | Céphalopode |
| | Filet à grande ouverture (5m) | Némerte |
| | Filet à grande ouverture (5m) | *Cubiceps* |
| | Haveneau | Sargasses |
| | Filet à grande ouverture (5m) | |
| | Petit chalut à plateaux | *Cirroteuthis* |
| | Filet fin étroit | 3 nœuds (9 h. — 11 h. matin) |
| | Haveneau | *Halobates* |
| | Filet fin étroit | 5 nœuds ½ (5 h. — 6 h. 15 soir) |
| | Foëne | *Coryphœna hippurus* de 0m 95 |
| | Sur le câble de la nasse | (Stn. 2108) Bras de *Mastigoteuthis.* Siphonophores |
| | Haveneau | |
| | Ballons sonde | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (2 h. 40 — 3 h. 30 soir) Au milieu des Sargasses |
| | — | 7 nœuds (10 h. — 10 h. 30 soir) |
| | — | 7 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| à globigérines | Tube sond. Buchanan<br>Bouteilles Richard<br>Boite à microbes | |
| | Filet à grande ouverture (5m) | Céphalopode |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (9 h. — 10 h. 15 soir) |
| à globigérines | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ LATITUDE | | LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich) | | PROFOND en MÈTF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1905** | | | | | |
| **2133** | 18 août | 33° 22'<br>33° 25' | N.<br>N. | 39° 12'<br>39° 15' | W.<br>W. | 242 |
| **2134** | — | 33° 27' | N. | 39° | W. | Surfa |
| **2135** | — | 33° 30' | N. | 38° 29' | W. | — |
| **2136** | 19 août | 33° 40' | N. | 37° | W. | — |
| **2137** | — | 33° 41' | N. | 36° 55' | W. | 312 |
| **2138** | — | — | | — | | 0-25 |
| **2139** | — | — | | — | | Surfa |
| **2140** | — | 33° 43' | N. | 36° 40' | W. | Atmosp |
| **2141** | — | 33° 45' | N. | 36° 30' | W. | Surfa |
| **2142** | — | 33° 48' | N. | 35° 50' | W. | — |
| **2143** | 20 août | 34° | N. | 34° 20' | W. | — |
| **2144** | — | 34° 01' | N. | 34° 12' | W. | 320 |
| **2145** | — | 33° 59' | N. | 34° 05' | W. | 317 |
| **2146** | — | 33° 51' | N. | 34° 03' | W. | Surfa |
| **2147** | — | — | | — | | 330 |
| **2148** | — | — | | — | | ? |
| **2149** | — | — | | — | | 0-20 |
| **2150** | — | 34° 10' | N. | 33° 50' | W. | Surfa |
| **2151** | 21 août | 34° 50' | N. | 32° 30' | W. | — |
| **2152** | — | 35° 04' | N. | 32° 11' | W. | 250 |
| **2153** | — | — | | — | | 0-200 |
| **2154** | — | 35° 08'<br>35° 17' | N.<br>N. | 32° 06'<br>31° 53' | W.<br>W. | Atmospl |
| **2155** | — | 35° 13' | N. | 32° | W. | Surfa |

| JRE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| à globigérines | Chalut à plateaux | |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (4 h. -- 6 h. soir) |
| | — | 7 nœuds (8 h. 40 — 10 h. soir) |
| | — | 7 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| à globigérines | Tube sond Buchanan<br>Bouteille Richard<br>Boite à microbes | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Céphalopode |
| | Haveneau | Sargasses, Actinies, etc. |
| | Cerfs-volants | Perdu |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds ½ (4 h. — 5 h. soir) |
| | — | 7 nœuds ½ (9 h. — 10 soir) |
| | — | 7 nœuds (6 h. — 7 h. matin)<br>Pas de Sargasses en vue |
| à globigérines | Sondeur Léger<br>Bouteille Richard | |
| — | Tube sond. Buchanan | Sargasses en vue |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (1 h. 45 — 2 h. 15 soir) |
| à globigérines | Sondeur Léger | Sargasses en vue |
| | Sur le câble de sonde | 1 tentacule de *Mastigoteuthis* |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Némerte |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds ½ (9 h. — 10 h. soir) |
| | — | 7 nœuds ½ (6 h. — 7 h. matin) |
| | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard<br>Boite à microbes | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Céphalopodes, *Eryoneicus* |
| | Cerfs-volants | |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (3 h. 30 — 4 h. 50 soir) |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ | | PROFOND en MÈTR |
|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | |
| | **1905** | | | |
| **2156** | 21 août | 35° 30' N. | 31° 35' W. | Surfa |
| **2157** | 22 août | 36° N. | 30° 20' W. | — |
| **2158** | — | 36° 24' N. | 30° W. | 317 |
| **2159** | — | — | — | 0-25 |
| **2160** | — | — | — | Surfa |
| **2161** | — | 36° 30' N. | 29° 50' W. | — |
| **2162** | — | 36° 40' N. | 29° W. | — |
| **2163** | 23 août | 37° 02' 30" N. | 27° 33' W. | 168 |
| **2164** | — | 37° 05' N. | 27° 21' W. | 209 |
| **2165** | — | — | — | Surfa |
| **2166** | — | 37° 03' 30" N.<br>36° 34' 30" N. | 27° 21' W.<br>27° 12' W. | Atmosp |
| **2167** | — | 36° 52' 30" N. | 27° 19' W. | Surfa |
| **2168** | — | 36° 35' N. | 27° 12' W. | 0-20 |
| **2169** | — | — | — | Surfa |
| **2170** | — | 36° 38' N. | 27° 06' W. | — |
| **2171** | — | 36° 50' N. | 26° 50' W. | — |
| **2172** | — | — | — | — |
| **2173** | 24 août | 12 milles au S. W. de Ponta Delgada | | — |
| **2174** | — | En arrivant à Ponta Delgada | | — |
| **2175** | 27 août | En quittant Ponta Delgada (Açores) | | Surfa |
| **2176** | 28 août | 38° 02' 30" N. | 26° 05' 30" W. | 3051 |
| **2177** | 28-29 août | 38° 03' N. | 26° 06' W. | 301? |
| **2178** | 28 août | — | — | Surfa |
| **2179** | — | 38° 04' 30" N. | 26° 03' W. | 2486 |
| **2180** | — | 38° 04' 45" N. | 25° 58' 45" W. | 2162 |

| IRE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (9 h. — 10 h. soir) |
| | — | 8 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| à globigérines | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | *Atolla*, *Eucopia*, *Gennadas* |
| | Haveneau | *Glaucus*, *Naucrates*, Porpites etc. |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (3 h. — 4 h. 30 soir) |
| | — | 8 nœuds (8 h. 15 — 10 h. soir) |
| aseux à globig. | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | |
| ı globigérines | — | |
| | Haveneau | *Cyclosalpa*, *Glaucus*, Janthines |
| | Ballons-sonde | |
| | Filet fin étroit | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | *Cirroteuthis*, *Gigantocypris*, etc. |
| | Haveneau | Siphonophore, *Halobates*, etc. |
| | Filet fin étroit | 6 nœuds (5 h. 50 — 7 h. soir) |
| | Haveneau | Sous le projecteur électrique |
| | Filet fin étroit | 6 nœuds ½ (9 h. 50 — 10 h. 30 soir) |
| | — | 5 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | — | 8 nœuds (vers 9 h. — 10 h. matin) |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (5 h. 45 — 6 h. 45 soir) |
| ıbl. et globig. | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | Fosse de l'Hirondelle |
| — | Nasse triangulaire | — (perdu) |
| | Haveneau | —<br>(*Leachia*, Janthines, Tortue etc.) |
| . volc. et globig. | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | Fosse de l'Hirondelle |
| | — | — |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ — LATITUDE | LOCALITÉ — LONGITUDE (Greenwich) | PROFON[DEUR] en MÈTR[ES] |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | **1905** | | | |
| **2181** | 28 août | 12 milles NNW. de São Miguel | | Surf[ace] |
| **2182** | — | 38° 04' 45" N. | 25° 54' W. | 19[?] |
| **2183** | — | — | — | 19[?] |
| **2184** | — | — | — | Surf[ace] |
| **2185** | 29 août | 38° 04' N. | 26° 07' 30" W. | 0-3[?] |
| **2186** | — | — | — | Surf[ace] |
| **2187** | — | — | — | 0-2[?] |
| **2188** | — | 38° 03' N. | 26° 07' W. | Surf[ace] |
| **2189** | — | 38° 10' N. | 26° 07' W. | — |
| **2190** | — | 38° 20' N. | 26° 07' W. | — |
| **2191** | 30 août | 39° 09' N. | 26° 13' W. | — |
| **2192** | — | 39° 09' N.<br>39° 34' N. | 26° 13' W.<br>26° 05' 30" W. | Atmos[phère] |
| **2193** | — | 39° 36' N. | 26° 05' W. | 28[?] |
| **2194** | — | — | — | 0-25[?] |
| **2195** | — | — | — | Surf[ace] |
| **2196** | — | 39° 38' N. | 26° 40' W. | — |
| **2197** | 31 août | 39° 42' N. | 28° W. | — |
| **2198** | — | 39° 44' N. | 28° 25' W. | — |
| **2199** | — | — | — | 194 |
| **2200** | — | — | — | 0-15[?] |
| **2201** | — | | | (?) |
| **2202** | — | 39° 44' N. | 28° 57' W. | 200 |
| **2203** | — | 39° 44 N. | 29° 29' W. | 152 |
| **2204** | — | — | — | Surf[ace] |

| URE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (4 h. 25 — 5 h. soir) |
| | 3 lests | |
| | Palancre | 1 *Synaphobranchus*, 4 squales, 1 Eponge |
| | Haveneau | Calmar pris sous le fanal électrique |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Fosse de l'Hirondelle |
| | Haveneau | 2 *Leachia cyclura* (Fosse de l'Hirondelle) |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Fosse de l'Hirondelle |
| | Filet fin étroit | 5 nœuds (4 h. 50 — 5 h. 30 soir) Fosse de l'Hirondelle |
| | Foëne | 1 *Thynnus pelamys* (Fosse de l'Hirondelle) |
| | Filet fin étroit | 4-5 nœuds (8 h. 30 — 10 h. soir) Fosse de l'Hirondelle |
| | — | 8 nœuds (9 h. — 10 h. 45 matin) |
| | Cerfs-volants | Pendant l'éclipse de soleil |
| à globigérines | Tube sond. Buchanan Bouteille Richard | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | *Pelagonemertes*, *Eucopia*, *Atolla* |
| | Haveneau | Janthines, Ptéropodes, Salpes, etc. |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (8 h. 45 — 11 h. 20 soir) |
| | — | 7 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | — | 8 nœuds ½ (9 h. 15 — 10 h. matin) |
| abl. volc. et globig. | Tube sond. Buchanan Bouteille Richard | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | *Acanthephyra*, *Gigantocypris* |
| | | Poisson trouvé dans une baleinière |
| abl. volc. et globig. | Sondeur Léger Bouteille Richard | |
| | — | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (8 h. 30 — 9 h. 15 soir) |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ | | PROFONDI en MÈTRI |
|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | LONGITUDE (Greenwich) | |
| | **1905** | | | |
| 2205 | 1er septembre | 39° 30' N. | 31° W. | Surfac |
| 2206 | — | Entre Flores et Corvo (Açores) | | — |
| 2207 | — | 39° 26' 40" N. | 31° 24' 15" W. | 1413 |
| 2208 | — | 39° 26' 45" N. | 31° 23' W. | 1229 |
| 2209 | 1-2 septembre | 39° 26' 20" N. | 31° 22' 40" W. | 1229 |
| 2210 | 1er septembre | 39° 25' N. | 31° 22' 30" W. | 1229 |
| 2211 | — | 39° 27' N. | 31° 22' 30" W. | 1229 |
| 2212 | 2 septembre | 39° 26' N. | 31° 23' 30" W. | 0-120 |
| 2213 | — | 39° 26' 10" N. | 31° 21' 30" W. | 914 |
| 2214 | — | — | — | 914-6 |
| 2215 | — | — | — | Surfac |
| 2216 | — | 39° 26' N. | 31° 22' W. | — |
| 2217 | — | — | — | — |
| 2218 | — | 39° 20' N. | 31° W. | — |
| 2219 | 3 septembre | 38° 55' N. | 29° 40' W. | — |
| 2220 | — | 38° 50' 30" N. | 29° 18' 30" W. | 1725 |
| 2221 | — | — | — | Surfac |
| 2222 | — | — | — | 0-150 |
| 2223 | — | 38° 51' N. | 29° 18' W. | Surfac |
| 2224 | — | 39° 02' N. | 28° 49' W. | 1880 |
| 2225 | — | 38° 55' N. | 28° 40' W. | 1467 |
| 2226 | — | 38° 50' N. | 28° 38' W. | 1450 |
| 2227 | 4 septembre | 38° 40' N. | 28° 31' W. | Surfac |
| 2228 | — | 38° 39' N. | 28° 29' 30" W. | 1260 |
| 2229 | — | En arrivant à Horta (Açores) | | Surfac |
| 2230 | 5 septembre | 37° 23' 30" N. | 29° 06' W. | 567 |

| URE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | Filet fin étroit | 7 nœuds ½ (6 h. — 7 h. matin) 15 milles à l'E. de Flores |
| | — | 9 nœuds (9 h. — 10 h. matin) |
| sabl. volc. et globig. | Sondeur Léger<br>Bouteille Richard | |
| — | Sondeur Léger | |
| — | Nasse triangulaire | 2 *Synaphobranchus*, 30 *Simenchelys*, 1 *Heterocarpus Grimaldii* |
| — | Chalut | Crevettes, Brachiopodes, etc. |
| — | Palancre | 2 Squales |
| | Filet à grande ouverture (3m) | *Gennadas*, *Atolla*, Schizopodes |
| | Sondeur Léger | |
| | Chalut | *Polycheles*, *Bathynectes* |
| | Divers | Epave; 2 *Coryphœna hippurus* |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds (4 h. 45 — 6 h. soir) près Flores |
| | Ligne de traîne | 1 *Pelamys sarda*. Côte S. de Flores |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds ½ (7 h. — 10 h. soir) |
| | — | 6 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| sabl. volc. et globig. | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | |
| | Haveneau | Janthines, etc. |
| | Filet à grande ouverture (3m) | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds ½ (midi — 1 h. 30) |
| sabl. volc. et globig. | Tube sondeur Buchanan | |
| — | Sondeur Léger | |
| | 3 lests | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (6 h. 30 — 7 h. 30 matin) |
| | Chalut à plateaux | Ophiures, près de Pico |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (2 h. — 2 h. 45) |
| le, coq. brisées | Sondeur Léger | |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ LATITUDE | LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich) | PROFONDE en MÈTRES |
|---|---|---|---|---|
| | **1905** | | | |
| **2231** | 5 septembre | 37° 52' N. | 29° 10' W. | 262 |
| **2232** | — | 37° 55' N. | 29° 10' W. | 211 |
| **2233** | — | 37° 58' N. | 29° 10' 30" W. | 290 |
| **2234** | — | 38° 01' N. | 29° 10' 30" W. | 719 |
| **2235** | — | 38° 04' N. | 29° 10' 30" W. | 985 |
| **2236** | — | 38° 04' N. | 29° 15' W. | 805 |
| **2237** | — | 38° 07' N. | 29° 15' W. | 712 |
| **2238** | — | Entre les bancs Açor et Princesse-Alice | | Surfac |
| **2239** | — | 38° 04' N. | 29° 15' W. | — |
| **2240** | — | 37° 59' N. | 29° 17' W. | 85 |
| **2241** | — | 37° 45' N. | 29° W. | Surfac |
| **2242** | 6 septembre | 37° 06' N. | 28° 10' W. | — |
| **2243** | — | 37° 04' N. | 28° 01' W. | 3435 |
| **2244** | — | — | — | 0-300 |
| **2245** | — | 37° 03' N. | 27° 46' W. | Surfac |
| **2246** | — | 37° 03' N. | 27° 46' W. | 2514 |
| **2247** | — | 37° 02' 30" N. | 27° 39' W. | 1955 |
| **2248** | — | 37° 02' 30" N. | 27° 35' W. | 1478 |
| **2249** | — | — | — | Surfac |
| **2250** | — | 36° 59' 30" N. | 27° 35' W. | 1652 |
| **2251** | — | 37° 05' 30" N. | 27° 35' W. | 1951 |
| **2252** | 7 septembre | 38° N. | 26° 10' W. | Surfac |
| **2253** | — | 38° N. | 26° 08' W. | — |
| **2254** | — | 37° 47' 40" N. | 26° 07' W. | 1950 |
| **2255** | — | 37° 49' 30" N. | 25° 54' 30" W. | 475 |
| **2256** | — | 37° 43' N. | 25° 49' 45" W. | 525 |

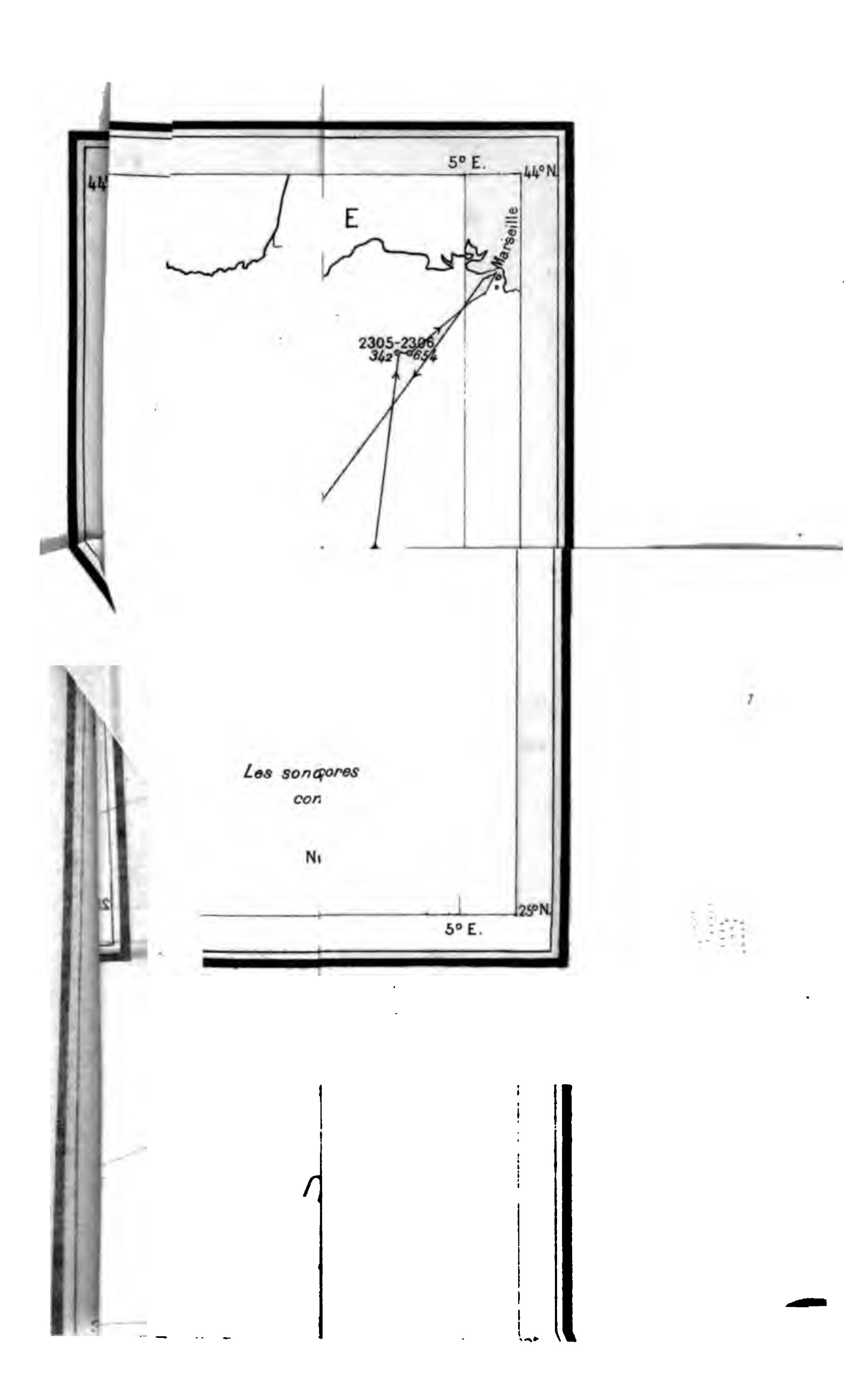
| TURE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| le, coq. brisées | Sondeur Léger | Banc Princesse-Alice |
| — | — | — |
| — | — | — |
| e, gravier, coq. brisées | — | Entre les bancs Açor et Princesse-Alice |
| — | — | — |
| — | — | — |
| — | — | — |
| | Filet fin etroit | 8 nœuds<br>Entre les bancs Açor et Princesse-Alice |
| | — | 8 nœuds (midi)<br>Entre les bancs Açor et Princesse-Alice |
| | Sondeur Léger | Banc Princesse-Alice |
| | Filet fin étroit | 7 nœuds ½ (8 h. 30 — 10 h. 30 soir) |
| | — | 8 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | Tube sond. Buchanan<br>Bouteille Richard | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Méduses, *Gennadas*, *Cyclothone* |
| | Filet fin étroit | 2 h. — 2 h. 35 |
| sabl. volc. et globig. | Tube sond. Buchanan<br>Bouteilles Richard | |
| | — | |
| | 3 lests | |
| | Filet fin étroit | 6 nœuds (6 h. 10 — 6 h. 30 soir) |
| | 3 lests | |
| | — | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds ½ (6 h. — 7 h. matin) |
| | — | 8 nœuds (9 h. 5 — 10 h. 30 matin) |
| | Tube sondeur Buchanan<br>Bouteille Richard | |
| | 3 lests | Sur l'emplacement de Sabrima |
| | — | Près de S. Miguel (Açores) |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ LATITUDE | LOCALITÉ LONGITUDE (Greenwich) | PROFONDI en MÈTRE |
|---|---|---|---|---|
| | **1905** | | | |
| 2257 | 7 septembre | 37° 38' 20" N. | 25° 49' 50" W. | 585 |
| 2258 | — | 37° 35' N. | 25° 48' 20" W. | 605 |
| 2259 | 8 septembre | Port de Ponta Delgada (Açores) | | 15 |
| 2260 | 9 septembre | 37° 40' N. | 25° 25' W. | 310 |
| 2261 | — | — | — | 310 |
| 2261 bis | 10 septembre | Mouillage de Villafranca | | 10-2 |
| 2262 | 12 septembre | En quittant Villafranca | | Surfac |
| 2263 | 13 septembre | 37° 33' N. | 23° 30' W. | — |
| 2264 | — | 37° 30' N. | 22° 39' W. | 0-30 |
| 2265 | — | — | — | Surfa |
| 2266 | — | 37° 30' N. | 22° 35' W. | — |
| 2267 | — | 37° 28' N. | 21° 30' W. | — |
| 2268 | 14 septembre | 37° 14' N. | 19° 40' W. | — |
| 2269 | — | 37° 13' N. | 19° 10' W. | 0-300 |
| 2270 | — | 37° 12' N. | 18° 30' W. | Surfa |
| 2271 | 15 septembre | 37° 07' N. | 17° W. | — |
| 2272 | 16 septembre | 36° 35' N. | 14° 56' W. | — |
| 2273 | — | 36° 30' N. | 13° 20' W. | — |
| 2274 | 17 septembre | 36° 17' N. | 11° 30' W. | — |
| 2275 | — | 36° 16' N. | 10° 50' W. | — |
| 2276 | — | 36° 12' N. | 10° W. | — |
| 2277 | — | 36° 10' N. | 9° 20' W. | — |
| 2278 | 18 septembre | 36° N. | 8° 30' W. | — |
| 2279 | — | — | — | — |
| 2280 | — | 36° N. | 8° 18' W. | 2118 |
| 2281 | — | — | — | 0-211 |
| 2282 | — | 35° 53' N. | 8° 05' W. | Surfac |
| 2283 | — | 35° 53' N. | 7° 20' W. | — |

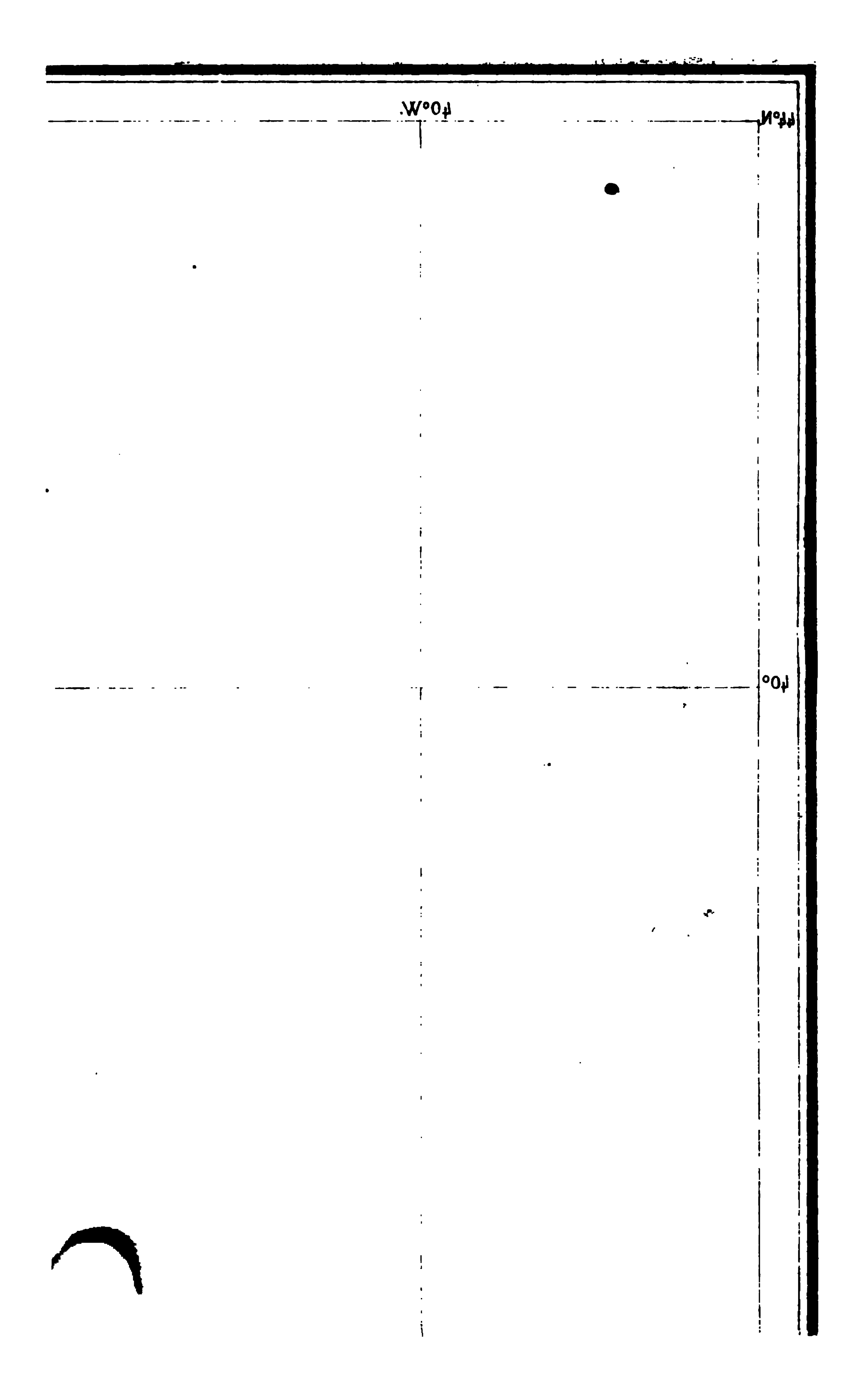
| TURE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | 3 lests | Près de S. Miguel (Açores) |
| | Palancre | 2 *Centrophorus calceus*, 1 *Spinax niger* |
| | Ligne | 3 *Lichia* |
| | 3 lests | En face de Villafranca (S. Miguel) |
| | Palancre | (Perdu) |
| | Palancre | |
| | Filet fin étroit | 9 nœuds (7 h. 30 — 8 h. 30 soir) |
| | — | 9 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Némerte, *Eucopia*, *Cyclothone* |
| | Haveneau | Tortue *(T. caretta)*, Janthines |
| | Filet fin étroit | 9 nœuds (2 h. 40 — 3 h. 15 soir) |
| | — | 9 nœuds (8 h. 25 — 9 h. 25 soir) |
| | — | 8 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | Filet à grande ouverture (3m) | Sergestides, *Eucopia*, Scopélidé |
| | Filet fin étroit | 4 nœuds ½ (9 h. 20 — 10 h. 30 soir) Mer grosse |
| | — | 4 nœuds ½ (4 h. — 5 h. 25 soir) Mer grosse |
| | — | 8 nœuds ½ (10 h. 30 — midi) |
| | — | 8 nœuds ½ (9 h. 30 — 10 h. 30 soir) |
| | — | 9 nœuds (7 h. — 8 h. matin) |
| | — | 9 nœuds (10 h. — 11 h. matin) |
| | — | 6 nœuds (4 h. — 5 h. soir) |
| | — | 6 nœuds (8 h. 30 — 10 h. 30 soir) |
| | — | 6 nœuds (6 h. — 7 h. matin) |
| | Ligne de traîne | *Thynnus pelamys* |
| | Chalut à plateaux | |
| | Filet fin étroit | 8 nœuds (4 h. 35 — 5 h. 35 soir) |
| | — | 8 nœuds (8 h. 30 — 10 h. soir) |

| NUMÉRO de STATION | DATE | LOCALITÉ | | | | PROFONDE en MÈTRE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LATITUDE | | LONGITUDE (Greenwich) | | |
| | **1905** | | | | | |
| **2284** | 19 septembre | 35° 50' | N. | 5° 50' | W. | Surface |
| **2285** | — | En quittant Gibraltar | | | | — |
| **2286** | — | 36° 20' | N. | 4° 08' | W. | — |
| **2287** | 20 septembre | 36° 40' | N. | 2° 45' | W. | — |
| **2288** | — | 36° 50' | N. | 1° 40' | W. | — |
| **2289** | — | 36° 51' 30" | N. | 1° 30' | W. | 1353 |
| **2290** | — | — | | — | | 0-130 |
| **2291** | — | — | | — | | Surfac |
| **2292** | — | 37° | N. | 0° 50' | W. | — |
| **2293** | 21 septembre | 37° 55' | N. | 0° 55' | E | — |
| **2294** | — | 38° 02' | N. | 1° 50' | E. | — |
| **2295** | — | 38° 02' | N. | 1° 50' 30" | E. | 1738 |
| **2296** | — | — | | — | | 0-170 |
| **2297** | — | — | | — | | Surfac |
| **2298** | — | 38° 20' | N. | 2° 30' | E. | — |
| **2299** | 22 septembre | 39° 40' | N. | 3° 35' | E. | — |
| **2300** | — | 40° 33' | N. | 3° 55' | E. | 2387 |
| **2301** | — | — | | — | | 0-237 |
| **2302** | — | — | | — | | Surfac |
| **2303** | — | 41° 10' | N. | 4° | E. | — |
| **2304** | 23 septembre | 42° 30' | N. | 4° 16' | E. | — |
| **2305** | — | 42° 42' 30" | N. | 4° 18' | E. | 342 |
| **2306** | — | 42° 43' | N. | 4° 23' | E. | 654 |
| **2307** | — | 42° 43'<br>42° 42' | N.<br>N. | 4° 23'<br>4° 17' | E.<br>E. | 400 |
| **2308** | — | 42° 44' | N. | 4° 23' | E. | Surfac |

| ...TURE DU FOND | PROCÉDÉ de RÉCOLTE | OBSERVATIONS |
|---|---|---|
| | Filet fin étroit | 11 nœuds (7 h. — 8 h. 15 matin) Près de Tanger |
| | — | 10 nœuds (4 h. 50 — 5 h. 20 soir) |
| | — | 9 nœuds (8 h. 30 — 10 h. soir) |
| | — | 9 nœuds (6 h. — 7 h. matin). *Penilia* |
| | — | 9 nœuds (1 h. 20 — 2 h. 10 soir). *Penilia.* |
| ...ase à globig. | Tube sondeur Buchanan | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | *Argyropelecus, Gennadas* |
| | Haveneau | |
| | Filet fin étroit | 9 nœuds (8 h. 15 — 9 h. 30 soir) |
| | — | 9 nœuds (8 h. 30 — 9 h. 30 matin) |
| | — | 9 nœuds (1 h. 30 — 2 h. 20 soir) |
| | Tube sondeur Buchanan | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | *Paralepis coregonoides* |
| | Haveneau | *Collozoum*, Hétéropodes, *Creseis, Hyalæa* |
| | Filet fin étroit | 9 nœuds (8 h. 20 — 10 h. 20 soir) |
| | — | 8 nœuds ½ (6 h. — 7 h. matin) |
| ...se sabl. globig. | Tube sondeur Buchanan | |
| | Filet à grande ouverture (3m) | *Eryoneicus, P. coregonoides, Chauliodus* |
| | Haveneau | *Trachurus* avec Méduses, Idotées |
| | Filet fin étroit | 9 nœuds (8 h. 30 — 10 h. 30 soir) |
| | — | (6 h. — 7 h. matin) |
| ...ase sableuse | Sondeur Léger | |
| — | — | |
| — | Chalut à plateaux | *Acanella* |
| | Filet fin étroit | 9 nœuds (1 h. 40 — 2 h. 30 soir) |



5° E.
44° N.
E
Marseille
2305-2306
342° 654
Les sondages
con
N
25° N.
5° E.



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 47. — 16 Octobre 1905.

# Sur les lancements de ballons sondes et de ballons pilotes au-dessus des océans.

NOTE

de S. A. S. le Prince ALBERT DE MONACO

A la suite des expériences faites à Monaco et dans la région des alizés pour l'exploration de la haute atmosphère au-dessus des océans à l'aide de cerfs-volants, j'ai entrepris, sur la proposition de M. le professeur Hergesell de Strasbourg, d'appliquer à ces recherches la méthode des ballons sondes déjà employée à terre avec un très grand succès. Ces expériences ont eu lieu sur la Méditerranée au mois d'avril et sur l'Océan aux mois de juillet et d'août derniers.

Les résultats obtenus ayant confirmé les prévisions, la présente Note a pour objet de décrire la méthode employée.

Le principe sur lequel reposent les lancements de ballons sondes à la mer, principe dû à M. le professeur Hergesell, est le suivant :

Deux ballons en caoutchouc, inégalement gonflés, portent l'instrument enregistreur et un flotteur; à la hauteur fixée d'avance avec une approximation suffisante, l'un des ballons éclate et le système entier tombe jusqu'à ce que le flotteur et les débris du ballon éclaté aient atteint la surface de la mer. A ce

moment le second ballon portant l'instrument se maintient au-dessus de l'eau à une hauteur de 50 mètres environ et sert de guide au navire qui a constamment suivi le ballon.

Dans le cas où l'on désire limiter l'ascension à une hauteur absolument fixe, le ballon est automatiquement rendu libre à l'aide d'un déclancheur à électro-aimant, actionné par une pile sèche, dont le circuit est fermé par la plume du baromètre lorsqu'elle indique la hauteur choisie.

La pratique de l'une ou l'autre des méthodes décrites a pour seuls résultats de donner, pour la durée de l'ascension, à l'aide de l'enregistreur, la hauteur, la température et l'état hygrométrique. Mais ces données ne suffisent pas à faire connaître complètement l'état de l'atmosphère. Il importe, pour les compléter, d'étudier aux différentes phases de l'ascension la direction et la vitesse des courants aériens. Dans ce but, le navire suit aussi exactement que possible la direction prise par les ballons, tandis qu'à bord deux observateurs prennent à intervalles fixes l'azimut et la hauteur angulaire du système. La route et la vitesse du navire étant connues, une simple construction géométrique permet de tracer la projection horizontale de la trajectoire suivie par les ballons, projection qui détermine pour chaque instant, en direction et en force, les courants aériens.

Mais l'application de cette méthode demande que les ballons soient sans cesse visibles depuis leur point de départ jusqu'au point de chute dans l'eau. Dans le cas, assez fréquent, où le deuxième ballon devient invisible après l'éclatement du premier, et principalement dans les basses couches de l'atmosphère, M. l'Enseigne de vaisseau Sauerwein a imaginé une méthode très simple pour retrouver le point de chute.

Les routes du navire étant tracées à une échelle quelconque en grandeur et en direction sur une carte, le point de chute, si l'on suppose que l'état de l'atmosphère n'a pas changé, est symétrique du point de départ par rapport à la projection horizontale du point d'éclatement, calculée d'après la vitesse verticale du système. Aussitôt que l'on a perdu de vue le ballon, il suffit donc de faire route sur le point ainsi déterminé.

Si l'étude se borne à la direction et à la vitesse des courants

aériens, il suffit, d'après la méthode de M. le professeur Hergesell, de lancer un ballon pilote en caoutchouc dont la trajectoire est déterminée par des visées analogues, la hauteur étant déduite de la vitesse verticale qui est fonction de la force ascensionnelle suivant une formule établie par des expériences préliminaires.

A l'aide de cette méthode il a été fait à bord du yacht *PRINCESSE-ALICE* 26 ascensions dont 8 dans la Méditerranée et 18 dans la région des alizés et au nord des alizés. La hauteur maxima atteinte a été de 14,000 mètres au-dessus de l'Atlantique et plusieurs ballons ont dépassé 12,000 mètres. Les résultats de ces ascensions et des ascensions de cerfs-volants faites en 1904 et 1905, feront l'objet d'une publication de M. le professeur Hergesell.

(Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 11 septembre 1905; p. 492 et 493).



Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 48. — 28 Octobre 1905.

# Note préliminaire sur les *Eucyphotes* recueillis par S. A. S. le Prince de Monaco à l'aide du filet à grande ouverture.

(CAMPAGNES DE LA " PRINCESSE-ALICE " 1903-1904)

par H. COUTIÈRE

## Famille des HOPLOPHORIDÆ, Faxon

W. Faxon. Mém. Mus. Comp. Zool. xviii, p. 159. 1895.

### Genre **Hoplophorus**, H. M.-Edwards

H. M.-Edwards. Hist. Nat. Crust. ii, p. 423 (Oplophorus). 1837.

### H. Grimaldii n. sp. (Fig. 1, *1-9*)

*H. Grimaldii* n. nudum, H. Coutière, C. R. Ac. Sc. 17 avril 1905.

L'espèce est représentée par un unique spécimen ♂, de petite taille probablement, si l'on en juge par celle qu'atteignent les espèces similaires. Ses organes lumineux sont bien distincts, mais sans trace de pigment.

Le rostre, très long, est 1.75 fois plus long que le céphalothorax, il porte supérieurement 14, et inférieurement 9 épines assez faibles et espacées. Il est courbé deux fois et sa pointe est dirigée en bas. Ses bords latéraux sont marqués par deux crêtes se prolongeant un peu en arrière des yeux, concaves intérieurement, et par deux autres crêtes sous-orbitaires, peu saillantes,

rejoignant obliquement, en arrière et en bas, un profond sillon qui aboutit à l'épine antennaire (Fig. 1, *1*, *2*). La carapace porte encore, parallèlement à son bord inférieur, une crête aboutissant

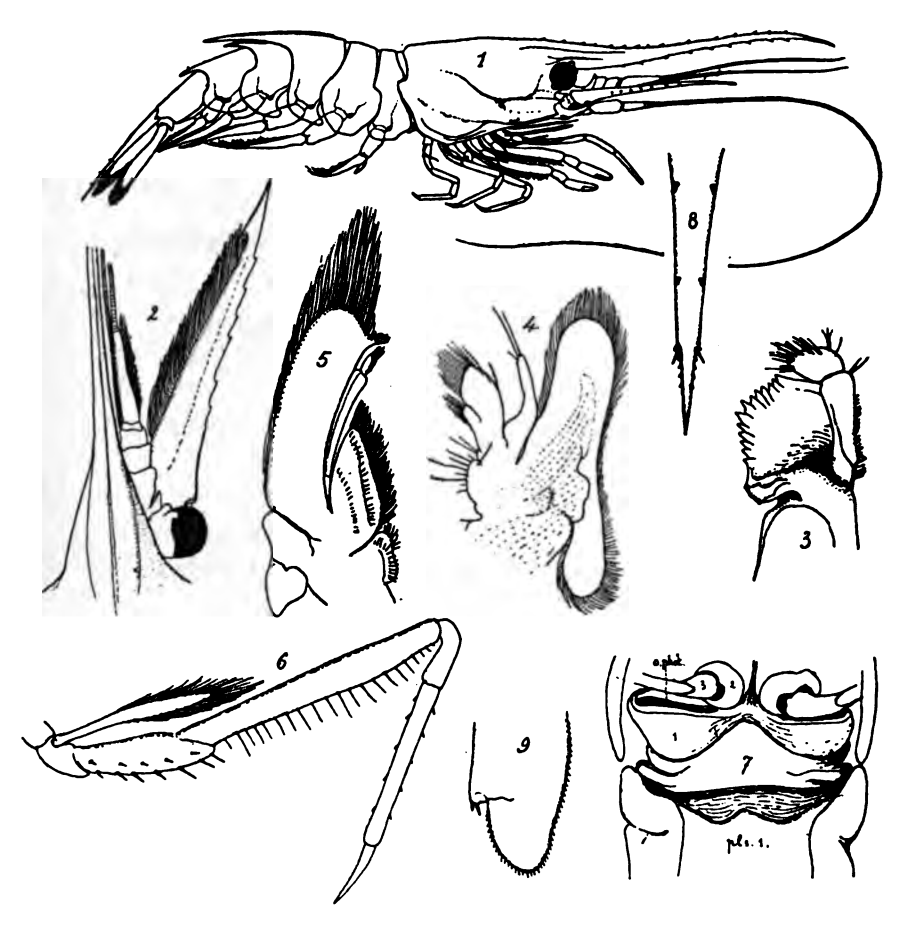



Fig. 1. — *Hoplophorus Grimaldii* H. C. — 1. Type ♂; 2. Région antérieure vue en dessus, montrant les détails de l'ophtalmopode et du scaphocérite; 3. Mandibule; 4. Maxille; 5. Maxillipède de la première paire; 6. Patte de la 3e paire; 7. Pleuropodites de la 5e paire et leurs organes photogènes *(O. phot)* vus en dessous., *pls. 1.* désigne le premier pléosomite; 8. Telson; 9. Rame externe d'un uropode.

à l'angle ptérygostomial, non prolongé en épine. Cette crête, en son milieu, est infléchie vers le haut. Entre sa moitié postérieure et le bord de la carapace est une autre crête irrégulière, très

courte. Il n'y a pas d'épine sur le bord libre postérieur de la carapace. On peut relever sur celle-ci une série de 5-6 organes lumineux, indiqués par une légère convexité de la chitine.

Les pléosomites 3, 4, 5 portent chacun un long prolongement épineux postérieur, le premier atteignant le bord postérieur du pléosomite 5, le second seulement la moitié de la longueur du même segment (Fig. 1, *1*). Le telson se prolonge en une forte pointe aiguë, munie de 6 paires d'épines, la 2[e] étant la plus longue (Fig. 1, *8*). Le premier pléosomite recouvre légèrement le bord postérieur de la carapace et présente, à son tiers supérieur, un prolongement anguleux, suivi d'une échancrure où s'engage un lobe également anguleux de la carapace. Les pléosomites ne paraissent pas avoir d'organes lumineux, ils montrent de place en place, comme la carapace et les appendices, des taches irisées blanches formées de lames cristallines rayonnantes (guanine?)

Les ophtalmopodes ont une cornée parfaitement sphérique, volumineuse, sans ocelle. Ils portent extérieurement une, intérieurement 2 saillies arrondies, dont deux au moins sur 3 paraissent être des organes lumineux (Fig. 1, *1*, *2*). La plus saillante, par sa forme et sa position, est absolument comparable à celle des *Gnathophausia*, des *Gennadas*, et des *Hymenodora*.

Le scaphocérite a les 3/4 de la longueur du rostre. Dépourvu de rame interne, il porte sur son bord libre 7 épines dirigées en avant, se termine en pointe aiguë et porte intérieurement un très curieux crochet récurrent (Fig. 1, *2*) dont on ne trouve l'analogue que chez un Lophogastridé, le *Ceratolepis hamata* G. O. Sars (1).

Les pattes de la première paire montrent sur la face palmaire la brosse à rangées de courts poils, et sur le carpe le sillon bordé de longues soies, dont j'ai montré la très grande généralité chez les Décapodes inférieurs (2). Les soies également disposées en séries parallèles sur l'article distal des maxillipèdes des

(1) Schizopodes du *CHALLENGER*, p. 17, pl. 1, fig. 8-17. 1885.
(2) C. R. Ac. Sc., 10 juillet 1905.

Eucyphotes sont un vestige de cette disposition, présente sur les membres correspondants des Pénéides (*Gennadas*, *Benthesicymus*) et des Lophogastridés.

Les pattes 3 et 4 sont assez courtes (Fig. 1, *6*). L'ischiopodite et le méropodite portent une rangée d'épines à leur bord inférieur, le carpe une rangée sur chaque bord. Le dactylopodite se continue par une griffe des plus nettes, il porte lui-même une rangée de 4 épines. Le dactyle de la 5[e] paire, très court, muni d'épines crochues et d'un bouquet de soies, s'oppose à une forte épine du propodite de façon à constituer une pince imparfaite.

Toutes les pattes thoraciques portent des exopodites, les plus grands étant ceux des maxillipèdes 3, élargis et portant de longues soies. Tous, à l'exception de la 5[e] paire, portent des épipodites doubles, formés d'une branche horizontale [α] que termine un sac cylindrique vertical certainement fonctionnel, portant un large crochet à sa partie interne, et d'un tubercule sétifère [β] (1) terminé par une membrane molle, portant une touffe de 20-30 soies flexueuses. Celles-ci, embrassées par le crochet, dont les bords se moulent sur le tubercule à la façon de deux cartilages articulaires, sont agitées entre les branchies par les mouvements des membres. Sur la 4[e] paire, la branche α, aussi longue cependant que les précédentes, ne porte ni crochet, ni sac branchial. Sur les maxillipèdes 3, le tubercule sétifère est remplacée par une branchie, son homologue, qui a émigré sur la membrane articulaire (voir Fig. 2 et 4 relatives à *Systellaspis* et *Acanthephyra*).

Tous les membres portent des organes lumineux, surtout visibles : le long de l'article distal des maxillipèdes, dans le carpe des pattes thoraciques 3 et 4, dans le propodite des pattes de la 5[e] paire. Sur celles-ci, le pleuropodite (je propose de nommer ainsi le 3[e] article proximal de la base des appendices chez les Arthropodes, découvert par H. J. Hansen) (2), porte un organe lumineux en forme de longue bande, occupant, avec son opposé, la largeur presque totale de l'animal (Fig. 1, *7*).

(1) Les Alpheidæ, pp. 271-276. 1899. et C. R. Ac. Sc., 3 juillet 1905.
(2) Zool. Anzeiger, t. XVI, n° 420, p. 194. 1893.

Les pléopodes et les uropodes ont également un organe lumineux sur leur article basal (Fig. 1, *1*). Il a la forme d'une lentille fortement convexe et paraît tout-à-fait l'homologue de ceux des Euphausidæ. Sur l'animal (conservé dans la glycérine formolée), les divers organes lumineux sont simplement un peu jaunâtres.

L'espèce se distingue aisément de toutes les formes connues par la forme du scaphocérite, et aussi par la proportion relative des épines des pléosomites.

Le type mesure 36$^{mm}$ de longueur totale.

Station 1797, 0-2000$^{m}$. (32° 18' N, 23° 58' W).

Genre **Systellaspis**, Sp. Bate

Sp. Bate, Macroures du *CHALLENGER*, p. 157. 1888.

SYST. DEBILIS, A. M.-Edwards (Fig. 2, *1-8*)

*Acanthephyra debilis*, A. M.-Edvards, Ann. Sc. Nat., 11, art. 4, p. 13. 1881.
— — var. *europœa*, A. M.-Edwards, Rec., fig. Crust., pl. 33.

Le genre *Systellaspis*, établi par Sp. Bate, n'a pas été suffisamment caractérisé par cet auteur. Il est absolument distinct du genre *Acanthephyra* et se rapproche certainement moins de celui-ci que du genre *Hoplophorus*. Les caractères qui le distinguent d'*Acanthephyra* sont les suivants :

1° Le rostre continue la ligne du céphalothorax au lieu de faire avec celle-ci un angle obtus (caractère existant parfois, il est vrai, chez les *Acanthephyra)*;

2° Le pléosomite 1 et le bord postérieur de la carapace ont, l'un et l'autre, un prolongement anguleux formant une sorte d'articulation ;

3° Les pléosomites 3, 4, 5, sont carénés sur la ligne médiane, et leur bord postérieur présente latéralement au moins une épine. Le 6$^{e}$ est très allongé ;

4° Le telson se termine en pointe médiane très longue ;

5° Les ophtalmopodes portent un lobe externe peu saillant, mais empiétant sur la cornée et qui est le siège d'un organe lumineux. En dedans, ils portent deux saillies ;

6° Sur les maxilles, le lobe antérieur de la lacinie du pleuropodite est très petit (Fig. 2, *3*), et le lobe accessoire presque invisible, alors qu'il est très marqué chez les *Acanthephyra ;*

7° L'endopodite est à 3 articles (Fig. 2, *4*) sur les maxillipèdes

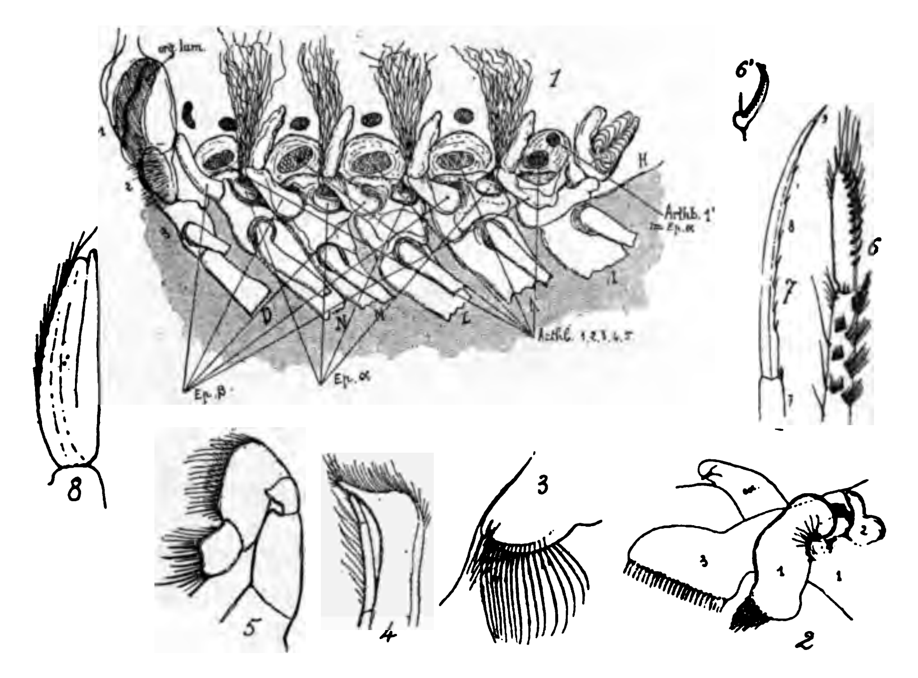



Fig. 2. — *Systellaspis debilis* A. M. Edwards. — 1. Formule branchiale, épipodites α et β. Sur la 4ᵉ paire (membre N), β est très développé mais ne porte pas de sac branchial. Sur le membre O, *1*, *2*, *3* sont les 3 articles de la base; le pleuropodite porte un organe lumineux très développé; 2. Maxillule (H. J. Hansen); *1*, *2*, *3* les 3 articles distincts de l'endopodite, *ex*, exopodite; 3. Maxille, lacinie du pleuropodite vue en dessus (cf. *Caricyphus acutus*, fig. 5.); 4. premier maxillipède, extrémités de l'endo- et de l'exopodite ; 5. Extrémité du 2ᵉ maxillipède ; 6. 5ᵉ Péréiopode, extrémité; 6'. Une des épines du dactylopodite ; 7. 3ᵉ Péréiopode, extrémité (*9* désigne le *stylopodite*); 8. Pléopode ♂ de la première paire, rame interne.

de la première paire (2 chez les *Acanthephyra*) ;

8° Le dernier article est aussi large que long sur les maxillipèdes de la 2ᵉ paire (Fig. 2, *5*) ;

9° Le pleuropodite des pattes thoraciques ne porte pas de lobe saillant ;

10° La 4e paire de pattes porte un épipodite (α) aussi long que les précédents, mais dépourvu de crochet et de sac branchial (Fig. 2, *1*);

11° Le dactylopodite est très grêle et allongé, la griffe terminale (9e article du membre, y compris le pleuropodite) courte, mais très distincte et *articulée* (Fig. 2, *7*) (le dactyle est plus court, la griffe terminale plus longue, rapport 1/2 au lieu de 1/10, chez les *Acanthephyra*);

12° Le dactylopodite de la 5e paire porte des épines crénelées tout le long de son bord interne (Fig. 2, *6*, *6'*) (11-12 épines, au lieu de 6 chez les *Acanthephyra*, où l'article est plus court);

13° La ♀ porte un petit nombre de très gros œufs. On retrouve ce caractère chez certaines espèces de Palémons, d'Alphées, de Caridines, les Glyphocrangons, les Ecrevisses, les Homards, sans que l'on puisse établir le plus souvent de relation bien nette entre ce mode de développement abrégé et l'ethologie des espèces qui le possèdent. C'est pourquoi je pense qu'il s'agit d'un caractère des Mysidæ et des Lophogastridæ qui persiste chez les Eucyphotes, comme tant d'autres dont l'ai donné l'énumération dans une note récente (1).

14° Les organes lumineux sont extrêmement nombreux. Il n'y en a pas moins de 55 sur chaque côté de l'animal, répartis assez régulièrement sur les pléosomites et les membres, y compris les ophtalmopodes, et comprenant sur la carapace, abstraction faite des points isolés, une longue bande longitudinale près du bord inférieur, et une bande transversale sur le pleuropodite de la 5e paire (Fig. 2, *1*, *org. lum.*). Le telson porte en outre deux organes impairs. Tous sont accompagnés d'un pigment brun soluble dans l'alcool.

Tous les caractères qui viennent d'être énumérés étant présents (sauf 3, 13, et en partie 14), chez les Hoplophores, on peut voir de quel côté sont les affinités de ce remarquable genre *Systellaspis*.

*S. debilis* possède, comme *A. purpurea* et *A. pulchra*, (comme aussi la très grande majorité des Pandalidæ), des phanères en

(1) C. R. Ac. Sc., 11 juillet 1905.

forme d'écailles sur toute la surface du corps et des appendices. Mais ces phanères manquent chez les autres Hoplophoridæ, de sorte qu'il pourrait bien s'agir encore d'un caractère atavique, de réapparition irrégulière, qu'il serait d'un grand intérêt de retrouver chez les Schizopodes, ou les Phyllopodes même.

Ayant pu examiner les spécimens types de l'*A. debilis* A. M. Edwards provenant des dragages du *BLAKE*, et ceux de l'*A. debilis* var. *europœa* A.-M. Edwards, du *TALISMAN*, j'ai pu me convaincre qu'il n'existait pas entre eux de différences justifiant l'établissement d'une variété.

Le filet à grande ouverture a ramené de la station 1856 (0-3250$^{m}$, 36° 46' N., 26° 41' W.) 2 exemplaires ♀ de la *S. debilis*. La coloration est d'un rouge rubis éclatant, les œufs orange clair, les organes lumineux très nettement dessinés en bandes et points noirs.

SYSTELLASPIS BOUVIERI n. sp. (Fig. 3, *1-2*)

Cette espèce n'est pas mentionnée dans la note (1) que j'ai publiée sur le même sujet, l'unique spécimen qui la représente étant resté en compagnie d'autres espèces à la suite du triage préliminaire des matériaux.

Elle m'avait paru tout d'abord offrir une grande ressemblance avec une espèce très anciennement connue, *Ephyra Hœckelii* von Martens (2) provenant de Messine et donnée par Hæckel au Musée de Berlin. Le dessin incomplet de von Martens, surtout à cause de la direction et de la longueur du rostre, paraissait bien se rapporter au genre *Systellaspis* et W. Faxon l'avait également pensé.

Grâce à l'amabilité de M. le Prof. Möbius, et du D$^{r}$ Pappenheim, j'ai pu examiner un co-type du Musée de Berlin, et me convaincre que l'*Ephyra Hœckelii* est en réalité une *Acanthephyra*, peut-être d'espèce nouvelle (le spécimen était très mutilé); les caractères du genre *Systellaspis*, énumérés plus

(1) C. R. Ac. Sc. 17 avril 1905.
(2) Arch., f. Naturg., xxxiv, p. 52, pl. 1, fig. 7*a*, 7*b*. 1868.

haut, lui manquent, en particulier ceux tirés des épipodites thoraciques, de l'abdomen et des ophtalmopodes.

Chez la *Systellaspis Bouvieri* le rostre, prolongeant le céphalothorax, a 13 dents au bord supérieur, 11 au bord inférieur, il est infléchi en son milieu, légèrement relevé à la pointe, et sa longueur égale 2 fois celle du céphalothorax (mesurée du bord orbitaire) (Fig. 3, *1*).

Le 3$^{me}$ pléosomite présente en arrière une pointe très forte, s'étendant jusqu'au bord postérieur du somite suivant quand l'abdomen est étendu, et renforcée d'une crête médiane. Les pléosomites 4 et 5 possèdent aussi une épine postérieure médiane, mais beaucoup plus faible (Fig. 3, *1*). Leurs bords

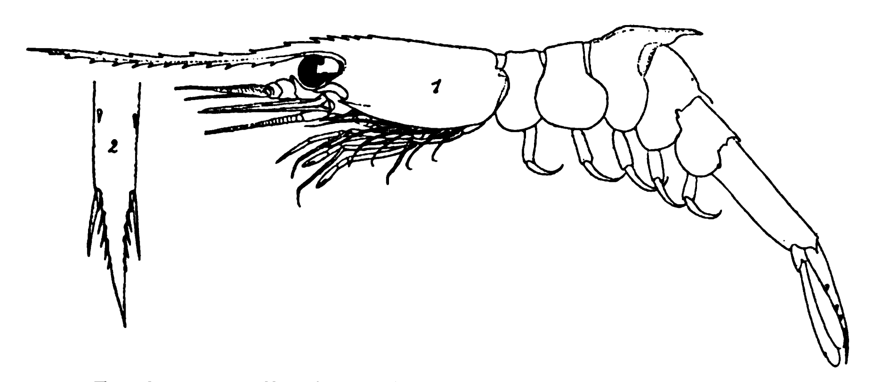



Fig. 3. — *Systellaspis Bouvieri* H. C. — 1. Type ♂; 2. Telson.

postérieurs latéraux présentent seulement 2, ou même une seule dent saillante, comme chez la *S. lanceocaudata* Sp. Bate.

Le telson porte sur la face supérieure 3 paires d'épines, 2 paires — dont l'une très longue — aux angles postérieurs, et 4 paires de part et d'autre de la longue pointe médiane qui le termine chez les *Systellaspis*, (Fig. 3, *2*).

L'espèce est assez voisine de l'*Acanthephyra cristata*, W. Faxon (1), (elle-même synonyme de *S. gibba*, Alcock et Anderson) (2), mais elle s'en distingue facilement par la forme très

(1) Mém. Mus. Comp. Zool., t. xviii, p. 162, pl. xliii, fig. 1 à 6.
(2) Illustr. Investigator, Crust., pl. xxv, fig. 2.

différente du rostre, qui n'est pas tronqué à la base comme dans cette dernière espèce, et par la pointe plus grande du 3e pléosomite.

L'unique spécimen ramené par le filet à grande ouverture est une ♀ longue de 35mm et encore immature.

Station 1856, 0-3250m (36° 46' N, 26° 41' W.)

Les organes lumineux sont peu nombreux. La carapace n'en porte qu'une paire, au milieu de chacune des crêtes parallèles du bord inférieur. La base des pléopodes, le pleuropodite et la propodite de la 5e paire, la carpe des pattes 3 et 4, l'extrémité des maxillipèdes 3, l'œil du côté interne en portent aussi, de sorte que par ce caractère, la nouvelle espèce est tout à fait comparable aux Hoplophores.

### Genre **Acanthephyra**, A.-M. Edwards

A.-M. Edwards, *Ann. Sc. Nat.*, 11, art. 4, p. 12, 1881.

### A. PURPUREA, A.-M. Edwards (Fig. 4, *1-9*)

A.-M. Edwards, Rec., fig. Crust., pl. 33, fig. 3.

Cette espèce, qui paraît très commune dans l'Atlantique, a été capturée par le filet à grande ouverture aux stations suivantes :

Stn. 1749, 1781 (0-5000m); 1797 (0-2000m); 1844 (0-1500m); 1800 (0-1000m); 1794 (0-3000); 1676, 1768, 1856 (0-3250).

### A. PURPUREA var. MULTISPINA, n.

Je sépare, sous ce nom, un certain nombre de spécimens provenant des stations suivantes :

Stn. 1797 (0-2000m); 1851 (0-3000m); 1991 (0-2000m), 1583, 1639. Ils diffèrent des types de A.-M. Edwards à peu près uniquement par le telson. Celui-ci est plus long que les rames des uropodes, et porte sur sa face dorsale au moins 6 paires d'épines, ce nombre pouvant aller jusqu'à 11 paires.

Les spécimens typiques en portent seulement quatre paires, et le telson est au plus égal à la rame externe des uropodes.

Un autre caractère, beaucoup plus inconstant, de la variété, est la tendance que montrent les dents du rostre à s'opposer sur les deux bords supérieur et inférieur. Mais le nombre des dents reste compris entre les mêmes limites, soit 8-9 dents en dessus, très rarement 7, 5 en dessous, rarement 6, très rarement 4. Sauf à la station 1797, où un exemplaire de la var. *multispina* se trouve avec 6 autres typiques, les deux formes ont toujours été recueillies dans des stations distinctes, aussi bien par le filet à grande ouverture que par les autres engins usités à bord de la *PRINCESSE-ALICE*, et dont je n'énumère pas ici les captures, en ce qui concerne cette espèce.

J'ai montré, à propos du genre *Systellaspis*, quelles différences le séparaient d'*Acanthephyra*. Je dois ajouter que dans ces deux genres, comme d'ailleurs chez tous les Hoplophoridæ, il est très facile de constater le bien-fondé de l'opinion de H. J. Hansen touchant la morphologie des maxillules. Le pleuropodite, indépendamment de son lobe masticateur ou lacinie indivise, porte un proépipodite foliacé très distinct, moins développé que chez la *Thysanopoda gracilis* où Hansen l'a figuré (1), mais absolument comparable. Au-dessus est le basipodite, dont la lacinie, indivise également, est le second lobe masticateur.

A la suite est le reste de l'endopodite, ici constitué par un seul article, et portant chez les Eucyphotes, près de son extrémité, un repli très particulier, portant quelques épines, qui glisse sur le bord externe des paragnathes de façon à guider la maxillule.

Enfin le coxopodite, très réduit, dépourvu d'épipodite, mais bien séparé des deux autres articles du sympodite, se trouve en arrière de ceux-ci, qu'il unit indirectement. Il ne porte pas non plus de lobe masticateur (voir *Syst. debilis*, Fig. 2, 2).

Les maxilles ont leur scaphognathite visiblement dépendant du basipodite, et sans relation avec le coxopodite. On ne

(1) Bull. Musée Océan. Monaco n° 30, p. 21, fig. 19, 1905.

saurait donc plus guère soutenir l'opinion d'Huxley, qui voyait dans cette lame la somme d'un exopodite et d'un épipodite. L'examen des *Gnathophausia* apporte du reste un nouvel argument dans ce sens, car chez ces Schizopodes, scaphognathite et épipodite sont parfaitement distincts, ce dernier représenté par une glande photogène (?) hémisphérique. (On le voit persister, peut-être avec la même fonction, en tous cas avec la même forme, chez les *Benthesicymus* et les *Gennadas*, parmi les Pénéides), (1).

La maxille porte deux lacinies. La plus proximale est très inégalement bifurquée, le lobe antérieur est cylindrique, très petit, et, en outre, complètement invisible en dessous, par suite du grand développement du lobe postérieur qui empiète même sur la lacinie suivante (Fig. 4, *4*). Il y a, en outre, comme un troisième lobe visible en dessus, marqué surtout par les soies qui en partent et qui me paraît avoir la même valeur que les lignes sétifères du premier maxillipède, lignes situées aussi sur les lacinies.

Comme, chez les *Caricyphus*, la lacinie proximale appartient indiscutablement au pleuropodite, et qu'elle porte d'autre part des lobes semblables et semblablement placés, il est difficile de ne pas attribuer au même article du membre la lacinie correspondante des *Acanthephyra* et des autres Eucyphotes. Quant à la lacinie distale, son attribution est beaucoup plus malaisée; elle paraît appartenir au basipodite, mais il peut se faire qu'un de ses lobes seul dépende de cet article, le second répondant au coxopodite. Chez les Pénéides, en effet (*Benthesicymus*, *Gennadas*), le sillon qui sépare les deux lobes, peu étendu en dessus, se prolonge à la face ventrale de l'appendice de façon à isoler complètement, comme un coin, le lobe proximal sous forme d'une lacinie indépendante. Il suffit de supposer disparu ce faible vestige pour que la distinction des lobes soit impossible et donne l'illusion d'une lacinie bifurquée (voir page 30 Fig. 11).

(1) C'est plutôt un proépipodite, correspondant au pleuropodite. Voir plus loin la description des *Caricyphus*, et les Fig. 9, 10, 11.

Chez les *Gnathophausia* et les *Lophogaster*, dont la maxille est si semblable à celle des Pénéides, la distinction des lacinies

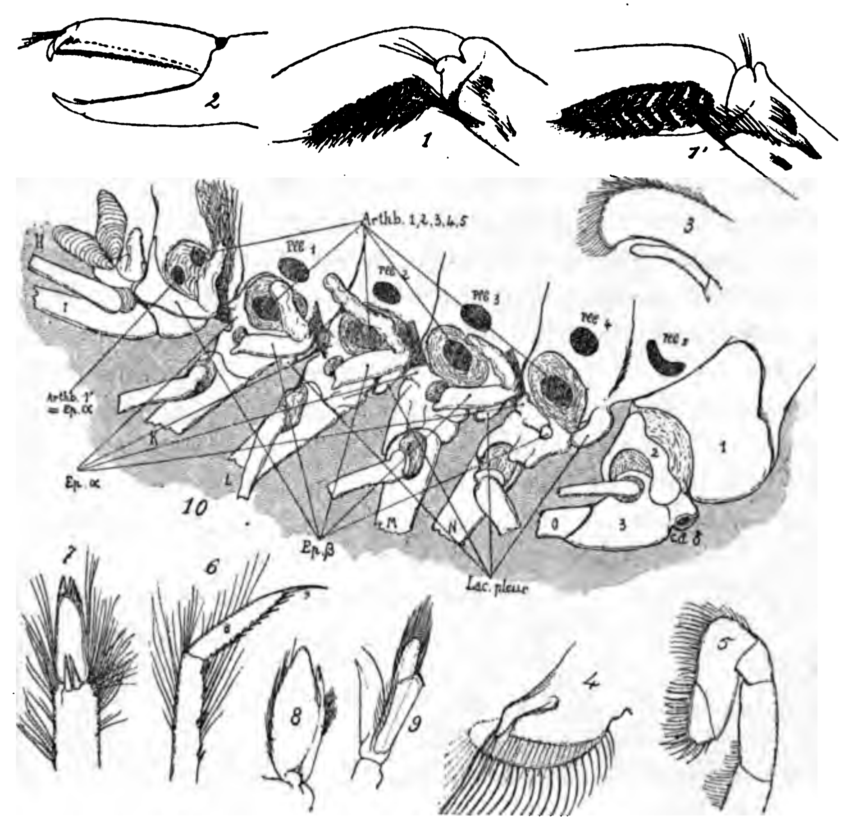



FIG. 4. — ***Acanthephyra purpurea*** **A. M. Edwards.** — 1. Pince de la première paire, montrant la brosse de soies palmaire et le sillon du carpe; 1'. Mêmes détails, vus dans une position un peu différente; 2. Extrémité de la pince; 3. Exo. et endopodite du premier maxillipède; 4. Lacinie du pleuropodite de la maxille, vue en dessus (cf. *Caricyphus acutus*, fig. 5); 5. Extrémité du 3e maxillipède; 6. Patte de la 3e paire, articles terminaux (*9, stylopodite*); 7. Patte de la 5e paire, extrémité; 8. Pléopode ♂ de la première paire, rame interne; 9. Pléopode ♂ de la 2e paire, rame interne; 10. Formule branchiale, epipodites α et β. *Lac. pleur.*, lacinies du pleuropodite, sur les péréiopodes K-N. Sur le membre O (5e paire), *1*, *2*, *3* désignent les 3 articlesde la base, *c.d.* ♂, l'ouverture du canal déférent. L'épipodite β du membre N, est très réduit. (Les soies des épipodites α sont seulement indiquées).

est bien plus marquée encore, comme on pouvait s'y attendre. On y voit aisément que le pleuropodite porte une lacinie

simple, le coxopodite une autre, bifurquée cette fois, le basipodite une troisième, mais presque nulle (voir page 29, Fig. 10).

Je donnerai plus loin la description de la maxille des *Caricyphus*, dont la forme, schématique peut-on dire, ne permet pas d'autre attribution des lacinies (voir page 28, Fig. 9).

Sur les maxillipèdes de la première paire, les lacinies sont indivises. La plus proximale porte aussi un lobe accessoire, d'ailleurs peu distinct. L'exopodite de ces appendices est assez semblable à celui des précédents, dépourvu qu'il est de toute partie étroite (Fig. 4, *3*). L'epipodite est nettement bifurqué, le proépipodite distinct — et avec lui le pleuropodite — sous forme d'un léger mamelon hémisphérique, bien distinct du coxopodite.

Sur les maxillipèdes de la 2me paire, le coxopodite porte d'une part un épipodite bifurqué — moitié phyllobranchie, moitié sac branchial indivis — et d'autre part une lacinie indivise bien nette. Le pleuropodite n'en porte pas. En revanche, cette lacinie du pleuropodite prédomine sur les pattes thoraciques, et va croissant jusqu'à la 4me inclusivement, sous forme d'un lobe cylindro-conique saillant entre les bases des membres, la lacinie du coxopodite étant au contraire peu saillante. J'ai montré, dans une note récente (1) que ces lobes étaient les homologues de ceux des Phyllopodes et aussi de ceux qui persistent, si développés, sur les maxillipèdes de l'*Anaspides*.

La formule branchiale chez les *Acanthephyra* est celle de tous les Hoplophoridæ. Elle comprend 5 pleurobranchies, 6 arthrobranchies, dont 2 sur le 3e maxillipède, et 7 épipodites. De ceux-ci, le premier (mxp. 1) est simplement bifurqué, le second (mxp. 2) différencié à demi en branchie vraie, le troisième (mxp. 3) complètement dédoublé en une arthrobranchie (dont on s'explique ainsi la présence anormale sur ce membre) et un appendice horizontal α portant un sac branchial (2). Tous les

(1) C. R. Ac. Sc. 19 juillet 1905.

(2) C. R. Ac. Sc. 3 juillet 1905. J'ai montré en 1896, à propos des Alpheidæ, qu'il fallait considérer les tubercules sétifères comme des rudiments de branchies et qu'ils avaient, par suite, la valeur d'épipodites. Mais je comparais à cette époque l'ensemble $\alpha + \beta$ à l'ensemble épipodite + podobranchie des Pénéides et de certains *Reptantia*, ce qui est inexact. Je crois devoir revenir ici sur ce point, la note ci-dessus étant un peu succinte. La lame épipodiale et sa podobranchie, chez les Pénéides et les

autres comportent le même appendice α, mais la branchie n'est plus représentée que par un mamelon sétifère. Encore, sur la 4e paire, chez les *Acanthephyra*, la branchie α est tout à fait rudimentaire, bien qu'articulée encore, et plus large que longue. La 5e paire de membres ne porte jamais d'épipodites (Fig. 4, *1*).

J'ai à peine besoin d'ajouter que, contrairement à l'erreur de Sp. Bate (1) il y a un exopodite sur toutes les pattes thoraciques, ici comme chez tous les Hoplophoridæ.

Le pléosomite 6 varie beaucoup de longueur avec l'âge chez l'*A. purpurea*. Le rapport entre lui et le précédent, égal à 1,69 chez l'adulte, est 2,2 chez les jeunes longs de $40^{mm}$ environ.

Cette espèce ne paraît pas posséder d'organes lumineux.

### Acanthephyra parva n. sp. (Fig. 5, *1-3*)

*Hymenodora parva*, nom. nudum, H. Coutière, C. R. Ac. Sc., 17 avril 1905.

La comparaison que j'ai pu faire de jeunes et d'adultes chez divers Hoplophoridæ montre que les premiers possèdent de très bonne heure leurs caractères spécifiques. Les différences dans la longueur du 6e pléosomite, dans la pubescence plus faible des membres, sont faciles à interpréter. C'est pourquoi je considère comme espèce distincte cette nouvelle forme, bien que tous les exemplaires soient manifestement immatures.

Je l'avais d'abord décrite sous le nom d'*Hymenodora*, dans le sens où Sp. Bate entend ce genre, mais j'ai vu depuis qu'il était difficile de le maintenir, comme W. Faxon l'a déjà fait observer, et, s'il persiste, peut-être ne devra-t-il comprendre que la seule espèce *H. glacialis* Buchholz. Autant la séparation

*Reptantia*, est simplement l'équivalent de α chez les Eucyphotes. La podobranchie, qui peut s'y trouver en un point variable, en est une simple excroissance, comparable aux filaments branchiaux qui peuvent se rencontrer isolés sur toute la surface de la lame épipodiale, comparable surtout au sac indivis des Hoplophoridæ.

Il importe de remarquer que les podobranchies des Euphau idæ, souvent groupées par paires (α + β) à la base de chaque membre, se montrent formées chacune de deux branches divergentes ramifiées, dont l'une s'insère sur l'autre comme la podobranchie sur la lame épipodiale des Pénéides.

(1) Macroures du *CHALLENGER*, p. 731, 1886.

est aisée entre *Hoplophorus* et *Systellaspis* d'une part, *Acanthephyra* d'autre part, autant elle est difficile entre ce dernier genre, *Hymenodora*, *Ephyrina* et même *Notostomus*. On ne trouve plus que des différences portant sur la forme du rostre et de la carapace, et ces différences, dans l'étendue du genre *Acanthephyra*, et même dans certaines espèces de ce genre, (*A. curtirostris* W. Faxon) varient assez pour rendre très incertains les caractères basés sur eux.

Chez l'*A. parva*, les téguments sont minces et peu consis-

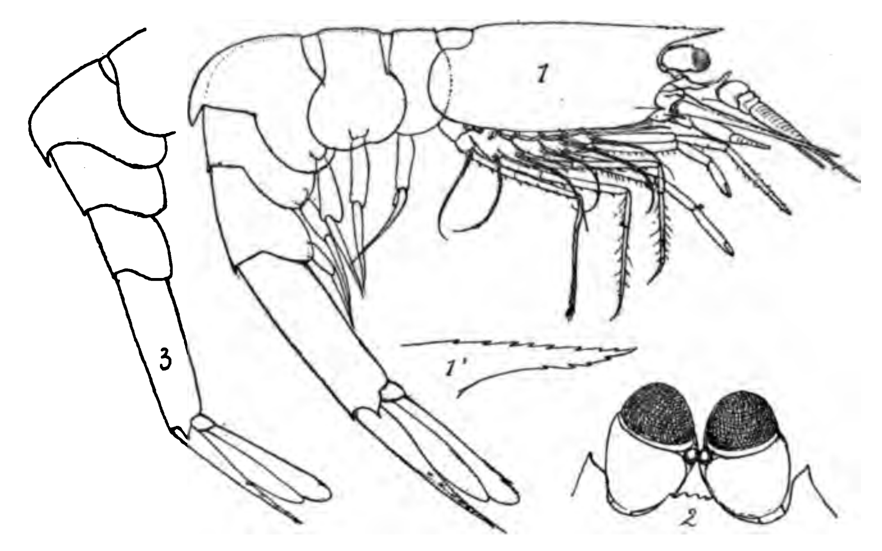



Fig. 5. — *Acanthephyra parva* H. C. — 1. Type « *multidens* » ♂; 1'. Rostre du même, plus grossi; 2. Ophtalmopodes, montrant les organes lumineux du côté interne; 3. Type « *paucidens* » ♂.

tants, le céphalothorax ne porte aucune crête. Le rostre est en ligne droite, peu consistant, court. Mesuré à partir du fond de l'échancrure orbitaire, il a 1/3 environ de la longueur du céphalothorax. Il porte en dessus 6-11 dents peu marquées, en dessous 2-4 dents encore moins visibles (Fig. 5, *1*, *1'*).

Les épines antennaire et ptérygostomiale comme chez les *Acanthephyra*.

Sur l'abdomen, le pléosomite 2 n'est pas caréné, mais le 3^e^ l'est fortement, suivant une courbe en quart de cercle (Fig. 5, *1*).

L'épine qui termine la crête égale 1/3 ou 1/4 du somite suivant. Celui-ci, de même que le 5[e] et le 6[e], porte sur la ligne médiane une courte épine. Le 6[e] pléosomite est très long, par rapport au 5[e] sa longueur varie de 1,8 à 2,5. Le telson est variable aussi, tantôt il porte 8 paires d'épines dorsales, et dépasse la longueur des uropodes, tantôt il est plus court que ceux-ci, ou au plus égal, et ne porte que 4 paires d'épines. Il est à remarquer que cette variation, très analogue à celle observée chez l'*A. purpurea*, est de plus en rapport avec les variations du rostre, de sorte que l'on peut, même sur des spécimens d'aussi petite taille, séparer l'*A. parva paucidens* (Fig. 5, *3*) (rostre à $\frac{6}{2}$ dents, telson à 4 paires d'épine, pléosomite 6 long) et l'*A. parva multidens* (rostre à $\frac{11}{4}$ dents, telson à 8 paires d'épines, pléosomite 6 court) (Fig. 5, *1*, *1'*).

Les ophtalmopodes sont plus larges que les cornées, aussi bien dans le sens vertical que suivant l'horizontale. Ils ont la forme d'un demi-ellipsoïde un peu irrégulier, inséré excentriquement. La cornée est en retrait du pédoncule, surtout en dedans, et la jonction est marquée par la présence d'un organe lumineux circulaire, dont l'appareil réfringent est fortement convexe. Il n'y a pas d'ocelle (Fig. 5, *2*).

Les pièces buccales et les appendices thoraciques, y compris la formule branchiale et les épipodites, rappellent très étroitement l'*A. purpurea*. Il n'y a de différences que sur deux points : 1° L'exopodite des maxillipèdes de la 1[re] paire porte à son extrémité une pointe rétrécie, origine du « palpe » long et grêle que porte souvent cet appendice chez les Décapodes ; 2° l'épipodite du 3[e] maxillipède commence à peine à se différencier en branchie dans sa moitié antérieure.

Il ne paraît pas y avoir d'autres organes lumineux que ceux des ophtalmopodes.

L'espèce se rapproche de l'*A. eximea* S. I. Smith (1) dont les variations du rostre sont considérables. Mais il est très douteux

(1) Rep. U. S. F. C. for 1882, p. 376; for 1885, pl. XIV, fig. 1, 1884 et 1886.

qu'en devenant adulte, l'*A. parva* se modifie au point d'avoir le pléosomite 6 à peine plus long que le précédent, un rostre plus long que le scaphocérite et des ophtalmopodes élargis à l'extrémité. Ce dernier caractère, surtout, distingue la nouvelle espèce des formes telles que les *Ac. Kingsleyi* et *Ac. brevirostris* Sp. Bate (1), qui s'en rapprochent assez, comme ayant aussi le rostre très court et faiblement denté.

L'*A. parva* a été recueillie par le filet à grande ouverture aux stations suivantes :

St. 1856 (0-3250$^{m}$), St. 1834 (0-1000$^{m}$). Des spécimens *paucidens* et *multidens* se trouvaient ensemble dans la 1$^{re}$ station.

La taille maxima des spécimens est de 25$^{mm}$.

## Famille des PANDALIDÆ

### Pandalus (Stylopandalus) Richardi n. sp. (Fig. 6, *1-13*)

*Stylopandalus Richardi*, nomen nudum, H. C., C. R. Ac. Sc., 17 avril 1905.

Le rostre est extrêmement grêle et allongé. Il a trois fois la longueur du céphalothorax, alors que chez les espèces jusqu'ici connues de Pandales à long rostre (*P. martius*, *P. pristis*, *P. ensis*, *P. miles*) ce rapport ne dépasse pas 2, 6. Ce rostre est régulièrement courbé vers le haut, sa largeur ne diminue que fort peu, et de façon très graduelle, de la base à la pointe. Son bord supérieur porte 20 dents fixes, les deux plus proximales sont situées sur le céphalothorax. Le bord inférieur porte 25 dents fixes, partant du quart proximal de la longueur, les 10 premières plus serrées et plus longues (Fig. 6, *1*).

Le troisième pléosomite porte au milieu de son bord postérieur un prolongement épineux très étroit et très faible (Fig. 6, *1'*), les segments suivants de l'abdomen sont inermes. Le telson, très étroit, porte 4 paires d'épines sur sa face supérieure, les 3 distales et les épines terminales étant équidistantes. De ces dernières, la paire extérieure est environ deux fois aussi longue que l'interne, insérée de part et d'autre de la pointe

(1) Macroures du *CHALLENGER*, p. 751, pl. 126, fig. 4, 5, 6, 1886.

médiane du telson. Celle-ci, égale en longueur à la moitié des épines internes, porte une paire de soies en dedans de ces épines (Fig. 6, *12*).

Les ophtalmopodes sont dépourvus d'ocelles, on observe seulement deux taches en croissant plus pigmentées, sur le bord externe de la cornée. Le plus grand diamètre de celle-ci est, avec la longueur totale de l'ophtalmopode, dans le rapport de 0,75 environ (Fig. 6, *1'*).

Le stylocérite, aigu, dépasse très légèrement l'article proximal antennulaire. Le scaphocérite mesure un peu plus du quart du rostre, son bord externe est légèrement convexe (Fig. 6, *2*), sa longueur et sa plus grande largeur sont dans le rapport de 5,9. Le fouet antennaire, très grêle, est une fois et demie aussi long que le corps, rostre compris.

Les maxillipèdes externes (Fig. 6, *6*) portent un exopodite égal aux 4/5 de l'article basal. Le bord supérieur de celui-ci porte une bordure de soies longues et serrées, brun-rouge (dans l'alcool). L'épipodite de cet appendice consiste en une lame verticale contournée en hélice, expansion de la base de l'épipodite habituel en crochet [α], qui fait ici défaut, comme sur tous les membres thoraciques suivants.

La première paire de péréiopodes (Fig. 6, *7*) diffère des appendices précédents surtout par ses proportions, le propodite n'ayant que la moitié du carpe, au lieu de lui être égal en longueur. Les soies formant une bordure verticale au méropodite sont aussi moins longues que sur les maxillipèdes. Le membre se termine par un dactyle en forme d'épine assez faible, situé dans l'axe du propodite, lui-même très effilé. Il n'y a, sur ce dernier, *aucune trace de processus latéral s'opposant au dactyle pour former une pince rudimentaire*, comme le cas est si fréquent chez les Pandalidæ (Fig. 6, *7'*).

Les pattes suivantes ne dépassent guère, en avant, l'extrémité des maxillipèdes externes, et atteignent à peu près le quart distal du scaphocérite. Le méropodite (Fig. 6, *8*) porte deux rangées incomplètes de fortes épines, le dactyle, très long et grêle, porte en son milieu quelques longues soies seulement, indiquant sans doute le point où la griffe terminale *(stylopodite)* se soude au dactylopodite (Fig. 6, *8*).

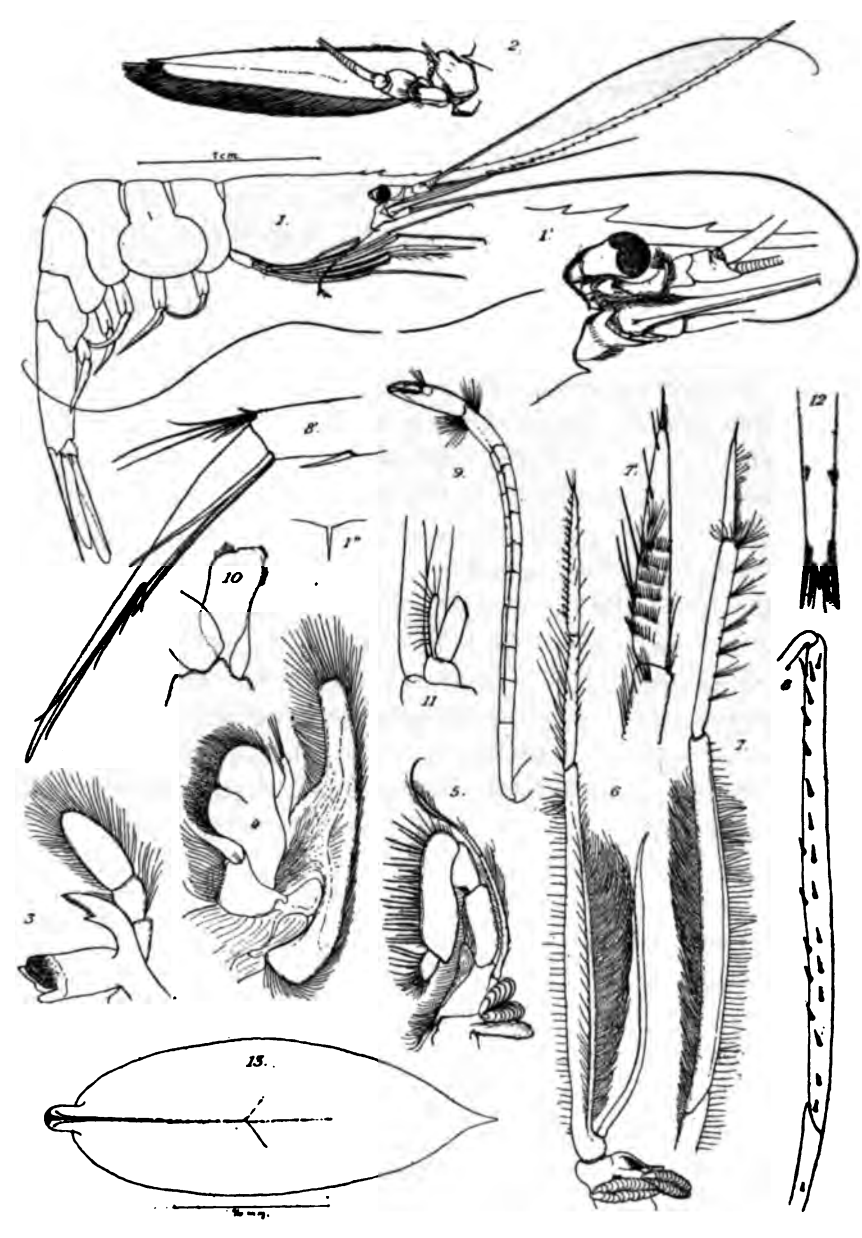



FIG. 6. — *Stylopandalus Richardi* H. C. — 1. Type ♂; 1'. Région antérieure plus grossie; 1". Epine du 3e pléosomite, vue de face; 2. Antenne vue en dessous; 3. Mandibule; 4. Maxille; 5. 2e Maxillipède; 6. 3e Maxillipède; 7. Patte de la première paire; 7'. Extrémité du même membre, plus grossie; 8. Patte de la 3e paire, méropodite; 8'. Patte de la 3e paire, dactylopodite plus grossi; 9. Patte de la 2e paire, carpe et pince distale; 10. Pléopode ♂ de la première paire, rame interne; 12. Telson; 13. Une des phanères en forme d'écailles, isolée et très grossie (elles ne sont pas représentées sur le corps et les appendices).

Les pattes de la 2e paire sont égales, un peu plus longues que celles de la première. Le carpe a 12 articles, les premiers (proximaux), moins nettement distincts par suite, sans doute, de leurs mouvements moins étendus.

La formule branchiale est absolument semblable à celle des Hoplophoridæ, sauf la série des épipodites, qui s'arrête au 3e maxillipède. Comme autres ressemblances, il convient de noter la persistance d'une épine sur le 3e pléosomite, le revêtement du corps et des appendices par des phanères en forme d'écailles (Fig. 6, *13*) (*Ac. purpurea*, *A. pulchra*, *S. debilis*), présent chez tous les Pandalidæ, sauf quelques rares formes, la présence, même sur la première paire si réduite, de *Styl. Richardi*, de l'appareil nettoyeur si général chez les Décapodes inférieurs, les franges de soies bordant les premières pattes thoraciques, les épines des pattes 3, 4, 5, le dactylopodite avec une trace de griffe terminale, bien que soudée au reste de l'article, les rames internes foliacées du premier pléopode (Fig. 6, *10*), et le double rétinacle du 2e pléopode, chez le ♂ (Fig. 6, *11*).

La longueur démesurée du rostre, la forme du 3e pléosomite, celle très particulière de la première paire de péréiopodes, enfin la brièveté des pattes thoraciques suffisent à distinguer cette belle espèce de toutes les formes connues de Pandalidæ.

*Stylopandalus Richardi* a été recueilli aux stations suivantes :

St. 1800 (0-1000m) ; 1794 (0-3000m) ; 1797 (0-2000m) ; 1768 (0-3000m).

Longueur maxima des spécimens : 45mm.

## Famille des HIPPOLYTIDÆ

### Genre **Caricyphus** Sp. Bate

Sp. Bate, Macroures du *CHALLENGER*, p. 712, pl. 121, fig. 2-6.

### C. ACUTUS n. sp. (Fig. 7, *1-6*)

*C. acutus*, nom. nudum H. C., C. R. Ac. Sc. 17 avril 1905.

Le rostre, très développé, porte à son bord supérieur 9 dents inégales, les trois premières au-dessus de l'orbite, en groupe serré. Le bord inférieur est inerme (Fig. 7, *1*). (48)

Il y a une faible dent sus-orbitaire. Les épines antennaire et ptérygostomiale sont bien développées.

Le 3^me^ pléosomite se termine en arrière par une pointe assez semblable aux aiguillons de la tige des Rosiers. Le 6^me^ pléosomite est très long, 2 fois 1/2 le précédent.

Les ophtalmopodes très volumineux ont la cornée un peu excentrique, dépourvue d'ocelle. Les 2 fouets antennulaires sont très petits.

Toutes les pattes thoraciques, sauf la 5^me^, portent des exopodites ayant au moins leur volume et leur longueur. Les pleurons abdominaux sont presque nuls, et les pléopodes très petits.

La longueur du spécimen est de 19^mm^. C'est donc une larve d'une taille exceptionnellement grande, et telle qu'on n'en connaît aucune parmi les Hippolytidæ, mais les caractères tirés des appendices montrent bien d'autres points intéressants.

Les mandibules indivises laissent reconnaître une partie molaire et une partie mince et dentée (*psalistome* de Sp. Bate) sur laquelle les épines sont plus serrées à à l'extrémité.

Les maxillules ont un endopodite à deux articles parfaitement distincts. Cette disposition probablement unique chez les Eucyphotes, est un caractère commun de haute valeur avec les Pénéides et aussi avec les Lophogastridæ tels que *Gnathophausia* (abstraction faite de la direction toute autre de l'endopodite). Les 3 articles du sympodite sont très visibles.

Les maxilles sont au moins aussi remarquables, en ce qu'elles montrent avec une évidence parfaite les rapports des articles du membre avec les lacinies, rapports qui ne sont pas ceux admis d'ordinaire. Je les décrirai dans l'espèce suivante *C. bigibbosus*, où elles sont plus grandes et plus faciles à étudier.

Sur les maxillipèdes de la 1^re^ paire, l'épipodite est profondément bifurqué, l'exopodite pourvu seulement à sa base d'une expansion élargie. L'endopodite est à 4 articles bien distincts, disposition que ne montre aucune larve de Décapode et que l'on retrouve seulement chez les Sergestidæ. Les deux lacinies du basi- et du coxopodite sont indivises.

Sur les maxillipèdes de la 2^me^ paire, les 9 articles sont parfaitement distincts, le pleuropodite à la base, soudé à la paroi

du corps, la griffe terminale représentée par une simple épine. L'épipodite est profondément bifurqué, mais la portion antérieure porte à peine quelques bourgeons de la future phyllobranchie.

Les maxillipèdes 3 manquent, sauf leur base, qui porte un minuscule bourgeon épipodial, et, sur la membrane articulaire, 2 bourgeons d'arthrobranchies.

La 1re paire de pattes porte également à sa base un bourgeon épipodial, mais un seul bourgeon d'arthrobranchie comme c'est la règle chez les Eucyphotes. Le reste du membre est rigoureusement comparable à celui d'un Hoplophoridé : pince ovale, surface palmaire inférieure portant une brosse de soies, carpe avec un sillon profond bordé de soies nettoyeuses. A noter à l'extrémité du dactyle la griffe articulée, formant le 9me article du membre *(stylopodite)*.

La 2e paire se termine par une pince didactyle très peu différenciée. Si le dactyle porte encore une griffe articulée, le carpe ne montre aucune trace de division (Fig. 7, *2*).

Le dactyle des paires de pattes 3 et 4 montre une semblable griffe. Il en est de même de la 5e paire, mais celle ci est en outre remarquable en ce qu'elle se termine par une pince (Fig. 7, *3*) presque aussi parfaite que celle de la 2e paire. Le dactyle est très court, aussi large que long, la griffe terminale est accompagnée de soies raides et fortes, de même que la saillie du propodite, ces soies sont barbelées d'un côté seulement. Or, une semblable disposition se rencontre chez la plupart des Hoplophoridæ, où le dactyle de la 5e paire s'oppose à deux fortes épines du propodite. Dans le genre *Systellaspis* même, les épines du propodite, plus courtes, il est vrai, et plus fortes, sont barbelées aussi d'un côté seulement (voir page 7, Fig. 2, *6'*).

La présence d'une pince préhensile sur la 5e paire permet de concevoir un tel organe comme pouvant terminer indifféremment toutes les pattes thoraciques. Il ne faut donc pas attacher une importance exagérée à ce fait que les Pénéides possèdent 3 paires de pattes chélates et les Eucyphotes 2 seulement. Les Schizopodes montrent que ce caractère est souvent très secondaire : les Lophogastridæ ne possèdent aucune pince

préhensile, les Eucopidæ en ont à toutes les pattes; les *Stylocheiron* sont à peu près les seuls Euphausidæ qui en possèdent (sur la 2e paire), et, si les Mysidacæ en sont en général dé-

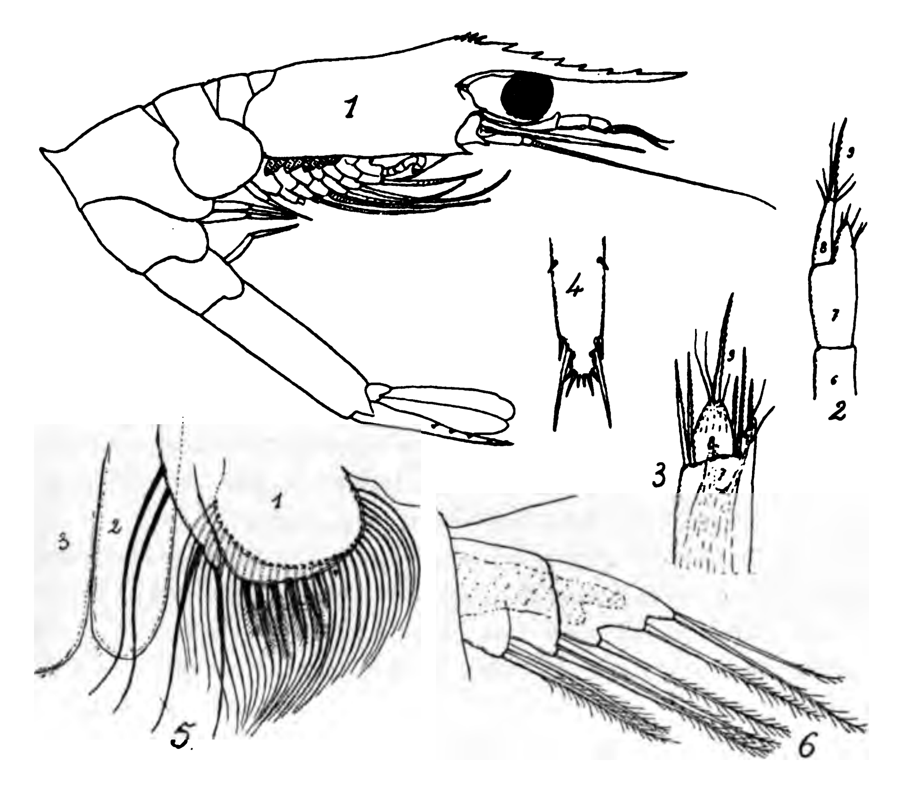



Fig. 7. — *Caricyphus acutus* H. C. — 1. Type ♀ (?); 2. Pince distale de la 2e paire; 3. Extrémité de la 5e paire (les chiffres indiquent les nos des articles de ces membres, 9 étant le *stylopodite)*; 4. Telson; 5. Lacinie du pleuropodite de la maxille, vue en dessous, avec ses deux lobes très inégaux (soies en noir) et la ligne sétifère du grand lobe (soies pointillées en partie). Les chiffres *1*, *2*, *3* indiquent les 3 articles du sympodite; 6. Endopodite de la même maxille, à 2 articles distincts.

pourvus, la 1re paire de pattes du *Chiromysis harpax* Hilgendorf rappelle les Crangonidæ par la puissance de ses pinces (1).

La formule branchiale comprend, outre 5 pleurobranchies,

(1) Monatsber., Kgl. Wiss. zu Berlin, p. 845, pl. iv, fig. 11, 12. 1878.

les 2 arthrobranchies du 3[e] maxillipède, l'arthrobranchie du premier péréiopode, toutes trois à l'état de bourgeons minuscules, enfin les épipodites bifurqués des maxillipèdes 1 et 2.

Les pléopodes ne présentent rien de particulier, à part leur faible taille. L'exemplaire paraît être une ♀, la 2[e] paire de pléopodes ne portant qu'un seul rétinacle.

Le telson porte 4 paires d'épines sur sa face dorsale, et 2 paires, (l'interne beaucoup plus grande) à ses angles distaux. Entre ces dernières épines, le telson se termine en un lobe ovale portant lui-même deux paires d'épines et une paire de fines soies (Fig. 7, *4*). C'est là une disposition que ne montre aucune larve de Décapode, mais qui se retrouve avec une identité absolue chez les *Lophogaster*, et à laquelle on peut ramener facilement le singulier lobe terminal en croissant des *Gnathophausia*, surtout chez *Gn. gracilis*, W. Suhm (1).

Si l'on cherche à identifier *Car. acutus* avec un Eucyphote adulte, on voit, comme l'avait suggéré Sp. Bate, que les *Tozeuma* s'en rapprochent par la singulière forme du 3[e] pléosomite et aussi par beaucoup d'autres points : rostre assez comparable, épines sus-orbitaires présentes, 1[re] paire munie d'une brosse nettoyeuse, carpe de la 2[e] paire à deux articles seulement, formule branchiale réduite à cinq pleurobranchies, épipodite du 2[e] maxillipède réduit au sac branchial, pattes thoraciques sans épipodites. Mais les *Tozeuma* adultes (♀ ovées) ne sont pas beaucoup plus grands que les *Caricyphus*, et des différences considérables les séparent : je ne parle pas des exopodites thoraciques, dont la disparition au cours d'une mue est facilement explicable, mais, chez les *Tozeuma*, toutes les lacinies, sauf une, ont disparu des maxilles, l'endopodite n'est pas articulé ; il ne l'est pas non plus sur les maxillules; enfin, les mandibules ont la forme d'un cylindre de diamètre uniforme, coudé à angle droit en son milieu. Si vraiment les *Caricyphus* sont des larves de *Tozeuma*, ces caractères, auxquels on attribue en systématique une telle importance qu'ils servent à distinguer des genres et souvent des familles, seront modifiés de la façon la plus profonde en l'espace de quelques mues, peut-être d'une seule.

(1) G. O. Sars, Schizopodes du *CHALLENGER*, p. 48. pl. 7, fig. 6, 10.

Si les *Caricyphus* sont, au contraire, distincts des *Tozeuma*, c'est au tour des caractères les rapprochant de ceux-ci à perdre de leur importance. Et si l'on rapproche de ces faits les ressemblances singulières héritées des Lophogastridæ (endopodite des maxillules, tubercules des ophtalmopodes, épines orbitaires, lobe distal du telson), on arrive à s'expliquer les variations incessantes de la systématique qui travaille à rendre discontinue une série de formes vivantes dont les remarques précédentes contribuent à montrer la surprenante continuité.

L'unique exemplaire du *Caricyphus acutus* provient de la station 1834 (0-1000$^m$).

C. BIGIBBOSUS, n. sp. (Fig. 8, *1-10*)

*C. bigibbosus*, n. nudum, H. C., C. R., Ac. Sc., 17 avril 1905.

Représentée aussi par un exemplaire unique, long de 32$^{mm}$, cette espèce n'appartient probablement pas au même genre d'Eucyphotes adultes que la précédente. Le rostre a seulement 4 dents au bord supérieur (Fig. 8, *1*). Le bord inférieur est inerme. Les dents sus-orbitaires sont bien marquées, les épines antennaires et ptérygostomiales moins aiguës que dans l'espèce précédente.

Le 3$^e$ et le 4$^e$ pléosomite sont comme symétriques par rapport au bord commun qui les sépare, et la gibbosité du pléosomite 4 présente, en son centre, un espace ovale clair qui est, peut-être, une plage lumineuse de dimensions très grandes. Le pléosomite 6 est à peine trois fois aussi long que le précédent, il porte, entre les uropodes, une longue et grêle épine anale. Comme dans l'espèce précédente, les yeux énormes, les exopodites des pattes thoraciques plus grands que les endopodites, les pleurons abdominaux et les pléopodes très peu développés, indiquent un animal immature, malgré sa taille considérable.

Les ophtalmopodes portent, du côté interne, en arrière des cornées, un bouton circulaire très peu saillant, rappelant étroitement les organes lumineux de l'*Acanthephyra parva*, mais plus petits.

Les mandibules (Fig. 8, *2*), très semblables à celles de l'espèce précédente, m'ont de plus montré sur l'une d'elles (la droite) une « *lacinia mobilis* » (H. J. Hansen) formée de 5 épines légèrement coudées à la pointe, parallèles, et tranchant au premier coup d'œil sur les dents voisines dont elles diffèrent en outre par leur

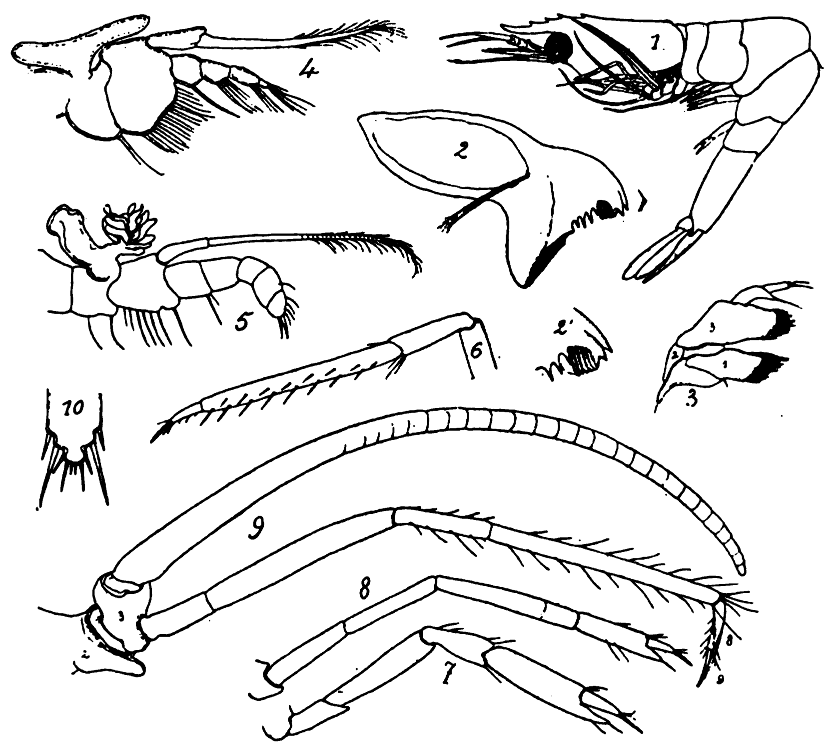


Fig. 8. — *Caricyphus bigibbosus* H. C. — 1. Type ♀ (?); 2. Mandibule gauche, et 2' sa *lacinia mobilis* (H. J. Hansen) plus grossie; 3. Maxillule, avec les 3 articles du sympodite et l'endopodite 2-articulé; 4, 5. 1er et 2e Maxillipèdes; 6. 3e Maxillipède, extrémité montrant le stylopodite; 7, 8, 9. Péréiopodes des 1re, 2e, 3e paires. Sur cette dernière, l'exopodite est figuré, et l'on voit la lacinie du coxopodite *(2)*; 10. Telson.

mobilité (Fig. 8, *2'*). Cette lacinie mobile est bien plus indiscutable encore que sur les mandibules de *Limnocaridina*, si voisines comme forme, et où Calman a montré son existence sous forme d'une ligne de courts poils durs. Mais, fait remarquable, elle n'est présente que sur une des deux mandibules, comme chez

les Lophogàstridæ. Sans doute, chaque mandibule reproduit en creux les saillies de son opposée, mais cet organe rudimentaire, d'une si singulière persistance, ne paraissait pas, à priori, devoir déterminer la disparition de son opposé.

Les maxillules reproduisent exactement la disposition décrite chez l'espèce précédente (Fig. 7, *3*).

Les maxilles, par suite de la grande taille du spécimen, montrent, avec une netteté plus grande que chez le *C. acutus*, les remarquables détails suivants (Fig. 9) :

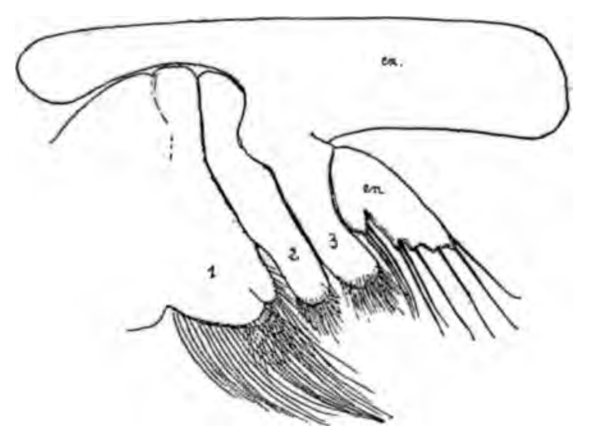



Fig. 9. — *Caricyphus bigibbosus* H. C. — Maxille, montrant les 3 articles du sympodite et leurs lacinies correspondantes; *en*, endopodite; *ex*, exopodite. × 45.

Il y a trois articles parfaitement distincts formant le sympodite du membre; deux d'entre eux, le pleuropodite *(1)* et le coxopodite *(2)*, portent un renflement épipodial suffisant pour marquer leurs limites au bord supérieur. Le troisième *(3)* porte l'exopodite, de forme habituelle (scaphognathite d'Huxley).

Du côté opposé, chacun de ces articles porte une lacinie, non bifurquée. Le fait est de la plus grande netteté pour le basipodite et le coxopodite; quant à la lacinie du pleuropodite, elle montre un commencement de bifurcation en deux lobes très inégaux, et porte en outre du côté interne, une ligne courbe sétifère, délimitant comme un lobe accessoire (voir page 24, Fig. 7, 5).

L'endopodite fait suite aux trois articles précédents; il porte sur son bord inférieur quatre lobes munis de longues soies, qui correspondent à deux articles, distincts chez *C. acutus*, soudés ici (voir page 24, Fig. 7, *6*).

La structure que je viens de décrire diffère notablement de celle généralement admise, qui consiste à attribuer les lacinies du sympodite au coxopodite et au basipodite respecti-

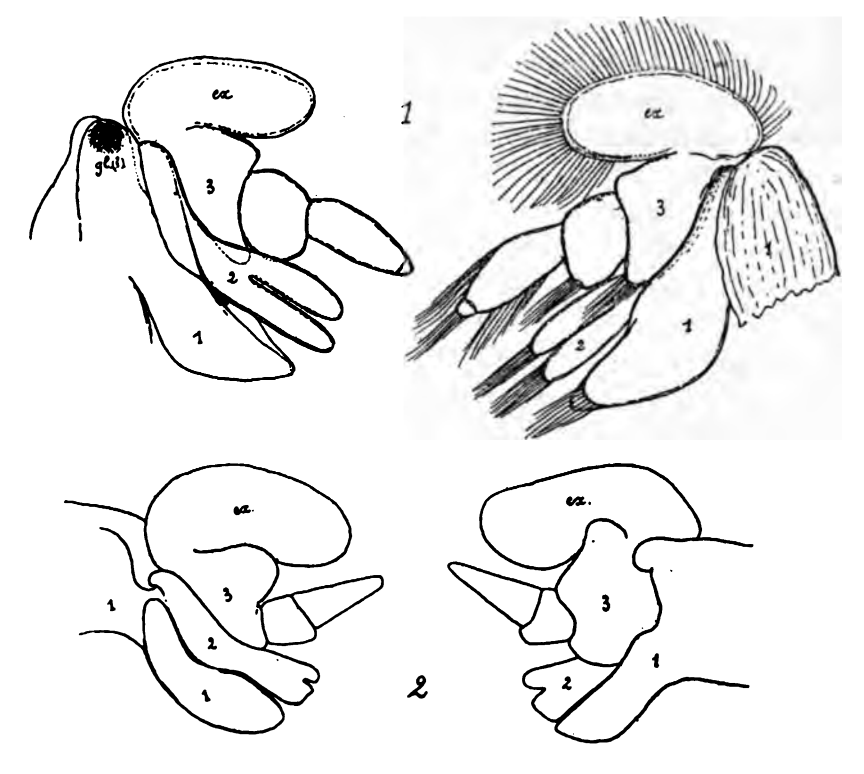


Fig. 10. — 1. Maxille de *Gnathophausia zoë* W. S., montrant les 3 articles du sympodite et leurs lacinies correspondantes; *gl. (?)* glande photogène de valeur proépipodiale; 2. Maxille d'un *Lophogaster sp. (?)* du golfe du Mexique. (Vues en dessus à droite, en dessous à gauche du dessin). × 20.

vement, et à supposer le pleuropodite inexistant ou formant tout au plus l'insertion de l'appendice. Cela tient à ce que l'on compare la maxille des Eucyphotes à celle des Euphausidæ, où en effet, il n'y a pas d'autre interprétation posssible. Mais d'une

part, la maxille des *Caricyphus* n'est aucunement superposable à celle d'une *Euphausia*, et d'autre part, elle offre les plus étroites ressemblances avec celle des Lophogastridæ (Fig. 10), auxquels il faut encore une fois revenir, et celle des *Gennadas* et *Benthesicymus* parmi les Pénéides (Fig. 11). Chez les Lophogastridæ, en effet, il y a aussi, en arrière de l'exopodite, deux saillies obtuses, dont l'une, très distincte, correspondant au pleuropodite, est probablement un glande photogène. La lacinie la plus proximale appartient sans conteste à l'article qui porte cette glande. La seconde saillie est moins nettement marquée; de plus, les deux ne sont pas en ligne comme chez les *Caricyphus*, mais déjetées à droite et à gauche. Cette seconde saillie

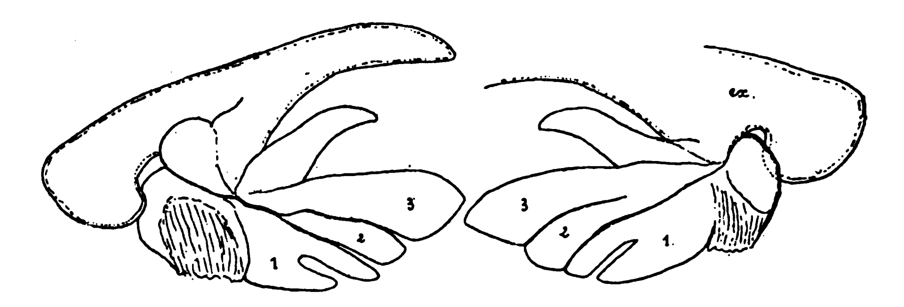



Fig. 11. — *Benthesicymus* sp. — Maxille, montrant les 3 articles du sympodite et leurs lacinies. Vue en dessus à droite, en dessous à gauche du dessin. × 10.

répond à l'épipodite, comme la première au proépipodite, et l'article qui la porte, très étroit, se dilate distalement en une lacinie bifurquée, alors que celle des *Caricyphus* est simple. Cette lacinie n'est apparente que par ses extrémités sur la face ventrale du membre, le coxopodite a été comme luxé en dehors, si bien que le pleuropodite et le basipodite arrivent à se toucher. Mais les limites du basipodite et de son prolongement exopodial sont si nettes qu'aucun doute ne saurait subsister sur ce point; cet article ne porte qu'une lacinie très réduite, à peine plus grande que celle de l'ischiopodite qui suit.

Chez les *Benthesicymus* et les *Gennadas*, j'ai montré dans ce travail, à propos de l'*Acanthepyra purpurea* (voir page 12), que

la lacinie proximale de la maxille devait être attribuée aussi au pleuropodite, qui porte d'autre part une saillie arrondie tout à fait analogue à celle des *Gnathophausia* (Fig. 11, à droite).

J'ai dit aussi que la lacinie distale, en apparence unique et bifurquée, était probablement formée de 2 lacinies, soudées en dessus, encore distinctes en dessous (Fig. 11), et se laissant par suite homologuer avec celle des *Caricyphus*. Là encore, Eucyphotes et Pénéides se laissent ramener à un plan commun, là encore on peut remarquer, comme pour la formule branchiale, que les Pénéides se montrent des formes à évolution beaucoup plus « dilatée », chez lesquels les caractères primitifs se laissent plus facilement dépister. Le fait est à rapprocher, d'une part, de leur embryogénie également très « dilatée », d'autre part, de la grandeur de ce qu'on pourrait appeler leur « énergie évolutive », puisque les formes supérieures des Crustacés, qui sont d'origine « homarienne », comme l'a si fortement établi E.-L. Bouvier, dérivent en somme des Pénéides.

Comparés aux Pénéides, les Eucyphotes apparaissent comme des formes immédiatement plus accomplies, mais aussi comme un groupe sans postérité, dans lequel les essais d'évolution vers les « Reptantia » se traduisent par des caractères tels que ceux des Alpheidæ ou des Pontonidæ, (protection des ophtalmopodes, énorme développement des membres antérieurs préhensiles, extension des rames caudales, pattes thoraciques disposées pour la marche). Mais jamais ces caractères, quelque curieux développement qu'ils montrent, ne permettent d'oublier qu'il s'agit d'Eucyphotes vrais, en aucune façon séparables de leurs congénères nageurs.

Les maxillipèdes 1 et 2 de *C. bigibbosus* (Fig. 8, *4*, *5*) sont construits comme dans l'espèce précédente. Les maxillipèdes 3 (Fig. 8, *6*) sont en tous points semblables à l'une des pattes des $3^{me}$, $4^{me}$ et $5^{me}$ paires, tous ces appendices se terminant par un $9^{me}$ article en forme de griffe articulée, et la pince rudimentaire, qui terminait la $5^{me}$ paire chez *C. acutus* ayant disparu.

Sur la $1^{re}$ paire également, on ne trouve plus trace de la brosse de soies palmaire et du sillon du carpe. Sur la $2^{me}$ paire, par contre, la carpe (Fig. 8, *8*) montre une trace de division en 2 articles.

La formule branchiale comprend 5 pleurobranchies, 2 bourgeons branchiaux sur la membrane articulaire du 3me maxillipède, enfin les épipodites bifurqués des maxillipèdes 1 et 2, ce dernier avec sa phyllobranchie antérieure bien différenciée. En outre, le 3me maxillipède et les péréiopodes 1 et 2 portent des épipodites (α) de longueur décroissante en forme de languette oblique de haut en bas. Les épipodites β font défaut, sauf sur le maxillipède 3 où, comme toujours, ils constituent l'une des 2 arthrobranchies de ce membre.

Toutes les pattes thoraciques, y compris la 5me, portent en outre du côté interne, sur le coxopodite, un lobe assez saillant comparable aux lacinies des maxilles (Fig. 8, *9*).

La 5me paire ne porte aucun exopodite, comme c'est le cas chez les larves de tous les Eucyphotes.

L'exemplaire parait être une ♀, le 2me pléopode ne portant qu'un rétinacle.

Le telson possède un lobe médian comme dans l'espèce précédente (Fig. 8, *10*).

Les remarques concernant la parenté possible de celle-ci avec les Hippolytidés du genre *Tozeuma* s'appliquent à *C. bigibbosus*, avec une restriction toutefois : l'appareil de nettoiement a disparu sur la 1re paire, comme le rudiment de pince préhensible sur la 5e, et l'organe lumineux des ophtalmopodes est de forme différente. Enfin, il y a des épipodites rudimentaires sur les premières pattes thoraciques. Ces différences me font douter qu'il faille chercher aussi dans le genre *Tozeuma* les adultes qui pourraient correspondre à ces singulières larves d'Eucyphotes.

Des *Caricyphus* rapportés par le CHALLENGER (5 espèces), du genre *Kyptocaris* (1) qui en parait très voisin (1 espèce), nous ne connaissons à peu près que la forme générale. Il en est de même, d'ailleurs, pour bien d'autres formes larvaires énigmatiques qui ont été, comme les précédentes, étudiées très superficiellement par Sp. Bate, avec des figures rarement exactes dans les détails. Tels sont les genres *Anebocaris*, *Rho-*

(1) Macroures du *CHALLENGER*, p. 689, pl. 121, fig. 1, 1886.

*maleocaris* (1), qui paraissent se rapprocher par plus d'un point des *Caricyphus*, les *Bentheocaris* (2) qui sont certainement des Hoplophoridæ (exopodite sur la 5e paire), les *Procletes* (3), dont la ressemblance est si extraordinaire avec *Gnathophausia gracilis* et qui sont aussi des Hoplophoridæ très voisins d'*Hoplophorus*, en dépit de leurs péréiopodes tous semblables (?) d'après Sp. Bate. Tels sont enfin les genres *Icotopus*, *Hectarthropus* (4), sur lesquels on remarque, comme chez les *Caricyphus*, comme chez *Procletes* et *Gnath. gracilis*, une épine du bord postérieur de la carapace dirigée en avant. Cette abondance de formes larvaires, de taille très grande par rapport aux larves connues des Eucyphotes, et aussi par rapport aux adultes mûrs sexuellement, indique qu'il y a, au moins chez les Eucyphotes abyssaux, toute une partie du développement dont nous n'avons aucune idée, et qui n'est pas sans rappeler les formes successives si différentes que revêtent les Euphausidæ et les Pénéides au cours de leur ontogenèse. Un autre exemple en est fourni par les *Diaphoropus* qui sont, au dire de S. Lo Bianco (5), des larves de certaines Alphées (*A. ruber*, H. M.-Edwards). Il faut toute l'autorité de ce sagace naturaliste, qui a pu voir s'opérer la métamorphose, pour admettre la possibilité d'un tel rapprochement, surtout si l'on songe aux nombreux cas où les larves, chez les Alphées, naissent au stade mégalope d'œufs rares et volumineux et sont déjà très reconnaissables. Mais il ne faut oublier que l'*Alpheus ruber*, comme les *Alpheus megacheles*, *platydactylus*, *Talismani* sont parmi les très rares représentants abyssaux de cette famille d'Eucyphotes.

L'unique spécimen du *Caricyphus bigibbosus* provient de la station 1851 (0-3000m.)

(1) Macroures du CHALLENGER, p. 720, pl. 123, fig. 2, 1886.
(2) Id. p. 725, pl. 123, fig. 3, 1886.
(3) Id. p. 883, pl. 127, fig. 4, 1886.
(4) Id. p. 886, pl. 144, fig. 1-6, 1886.
(5) Mittheil. Neapel, xv, p. 438, 1901.

## Famille des PONTONIDÆ

### Genre **Periclimenes**, Costa, Borradaile

Borradaile, Ann. et Mag. Nat. Hist., 7, 11, p. 380. 1898.

### PERICLIMENES sp.

*Périclimenes sp.*, H. Coutière, C. R., Ac. Sc., 17 avril 1904.

Ce genre, défini par Borradaile, comprend un assez grand nombre d'espèces, d'ailleurs très voisines, dont plusieurs se rapprochent de celle-ci, représentée par un unique spécimen, long de 35$^{mm}$.

Le rostre porte 10/2 dents. L'épine hépatique est bien développée. Je ferai remarquer, au sujet de ce dernier détail, qu'il se rencontre chez les Hoplophoridæ, au moins dans un cas, celui d'une espèce très curieuse, étiquetée *Notostomus corallinus* (1) dans les collections du *TALISMAN*, que la *PRINCESSE ALICE* a recueillie également, et qui devra, sans doute, constituer un genre distinct. Il se pourrait que ce caractère, comme tant d'autres parmi les Eucyphotes, fût hérité d'ancêtres fort lointains.

Les pattes de la 1$^{re}$ et de la 2$^{e}$ paires sont entièrement développées. Il en est de même des pièces buccales, des pléopodes qui indiquent un animal sexuellement adulte. Or, toutes les pattes thoraciques (sauf la 5$^{e}$), portent encore des exopodites. C'est là le point intéressant que présente cette espèce : il tendrait à indiquer que les *Periclimenes*, animaux littoraux des facies coralliens quand ils sont adultes, traversent, au cours de leur développement, une période où ils sont pélagiques. Le point critique, marqué par ce changement éthologique, doit l'être vraisemblablement aussi par la perte des exopodites. Si de semblables larves, nageuses presque jusqu'à la reproduction,

(1) A. M.-Ewards. Rec. de fig. de Crust., pl. 32. (L'épine hépatique a été précisément omise sur ce dessin).

se rencontraient chez les Palémons, habitant les eaux douces, on s'expliquerait assez aisément la répartition si curieuse de certaines espèces, telles que le *Palemon lar*, qu'on trouve dans les eaux douces de contrées aussi éloignées que Tahiti, la Nouvelle-Zélande, Madagascar et Java.

Le spécimen de *Periclimenes sp.* provient de la station 1834 (0-1000$^{m}$). De même que les *Caricyphus*, il est probable qu'il a été capturé à la surface par le filet à grande ouverture.

Je laisse de côté, dans cette note, les *Oodepus longispinus* Sp. Bate, que Lo Bianco a montré être des larves de Thalassinidæ.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 49 — 5 Novembre 1905.

# Description d'un Amphipode pélagique nouveau comme genre et comme espèce.

par Ed. CHEVREUX

La famille des *Vibilidæ* comprenait seulement, jusqu'ici, l'unique genre *Vibilia*, représenté dans toutes les mers du globe et dont on a décrit de nombreuses espèces. Quatre des pêches au filet à grande ouverture, effectuées par la *Princesse-Alice* en 1904, ont ramené un Amphipode très voisin des *Vibilia* comme aspect général, mais qui s'en écarte par des caractères assez importants pour nécessiter l'établissement d'un genre nouveau. Le principal de ces caractères consiste dans la forme très remarquable des pattes de la dernière paire, qui sont profondément modifiées et comprennent seulement quatre articles, dont les trois derniers sont rudimentaires. Voici une courte description de cette forme nouvelle :

**Vibilioides Alberti**, nov. gen. et sp.

Stn. 1760, 12 août 1904, parages des Canaries, lat. 29° 16' N., long. 16° 11' W., 0-3000ᵐ. Un exemplaire. — Stn. 1844, 7 septembre 1904, parages des Açores, lat. 37° 08' N., long. 28° 28' 30" W., 0-1500ᵐ, sur fond de 2815ᵐ. Un exemplaire. — Stn. 1851, 8 septembre 1904, lat. 36° 17' N., long. 28° 53' W.,

0-3000m, sur fond de 3410m. Deux exemplaires. — Stn. 1856, 9 septembre 1904, lat. 36°46' N., long. 26°41' W., 0-3250m, sur fond de 3620m. Un exemplaire.

L'exemplaire de la Stn. 1760 était une femelle ovigère, dont les lamelles incubatrices retenaient environ 200 œufs. Elle mesurait 12mm de longueur, dans la position où elle est figurée ici (Fig. 1). Les exemplaires des autres stations, plus petits, mesurent de 7 à 11mm. Comme aspect général, l'animal ressemble à une *Vibilia*, mais le corps présente des sculptures qui lui donnent une physionomie toute spéciale. Chacun des segments



Fig. 1. — *Vibilioides Alberti* nov. gen. et sp. Femelle, vue du côté gauche.

du mésosome et du métasome est creusé d'un ou de deux sillons transversaux. Le bord inférieur de chacun des segments du mésosome se relève en forme de crête, à son intersection avec la plaque coxale. Enfin, une sorte de bourrelet arrondi s'étend longitudinalement, de chaque côté du métasome et du premier segment de l'urosome. Les plaques coxales, beaucoup plus larges que hautes, se prolongent toutes plus ou moins en avant. Les angles postérieurs des plaques épimérales des deux derniers segments du métasome, légèrement aigus, ne sont pas prolongés en arrière. Les deux derniers segments de l'urosome ne sont soudés ensemble que dans leur partie médiane (fig. 2, J).

Les yeux, de couleur jaune chez les exemplaires conservés dans l'alcool, affectent une forme à peu près triangulaire. Ils ne présentent pas traces d'ocelles. Les antennes supérieures (fig. 2, A) se composent, comme celles des *Vibilia*, d'un pédoncule triarticulé, suivi d'un flagellum uniarticulé, affectant la forme d'une palette. Le flagellum atteint le double de la longueur du pédoncule. Les antennes inférieures (fig. 2, B) se composent de six articles. Le quatrième article est le plus long de tous, les deux derniers articles sont très courts. La lèvre antérieure

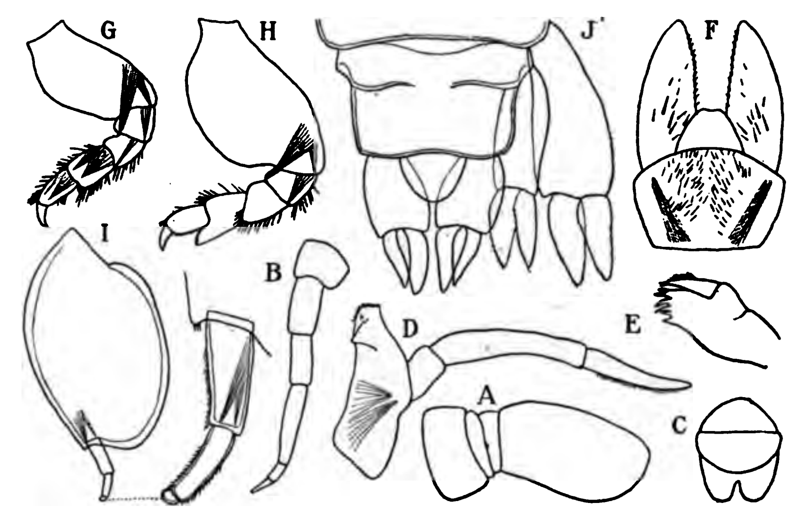



Fig. 2. — ***Vibilioides Alberti*** nov. gen. et sp. Femelle. — A, antenne supérieure; B, antenne inférieure; C, lèvre antérieure; D, mandibule; E, maxille de la première paire; F, maxillipèdes; G, gnathopode antérieur; H, gnathopode postérieur; I, patte de la 7e paire; J, urosome, uropodes et telson.

(fig. 2, C) présente une profonde échancrure. Les mandibules (fig. 2, D) sont longues et étroites. Le bord tranchant porte de fines denticulations. La mandibule gauche possède une lame accessoire. Le processus molaire est anguleux. Le palpe, très développé, est fixé bien en arrrière du processus molaire. Contrairement à ce qui existe chez les *Vibilia*, le second article du palpe est beaucoup plus long que le troisième article. Ce dernier porte une rangée de cils très courts au bord interne. La lèvre postérieure, très large, présente des lobes tronqués au bord

antérieur. Les prolongements postérieurs, très courts, sont à peine divergents. Les maxilles de la première paire (fig 2, E) ne possèdent pas de lobe interne. Le lobe externe porte six épines simples. Le palpe est uniarticulé. Les maxilles de la seconde paire sont, ou totalement absentes, ou, tout au moins, tellement rudimentaires qu'elles n'ont pas été vues au cours de la dissection. Les maxillipèdes (fig. 2, F) se composent d'un lobe interne assez court, tronqué à l'extrémité, et de deux lobes externes assez allongés, denticulés au bord interne et dont la surface est garnie d'épines.

Dans les gnathopodes antérieurs (fig. 2, G), l'article basal est très large. Le carpe dépasse un peu en longueur le propode, qui se rétrécit de la base à l'extrémité. Le dactyle est un peu recourbé. Le bord postérieur du propode et le bord interne du dactyle sont finement denticulés. Les gnathopodes postérieurs (fig. 2, H) sont plus longs et plus robustes que les gnathopodes antérieurs. L'article basal, très dilaté, présente un bord antérieur fortement convexe. Le carpe porte un prolongement lobiforme qui atteint à peu près le milieu de la longueur du propode. Ce prolongement est denticulé au bord antérieur. Le propode, beaucoup plus étroit que le carpe, est finement denticulé au bord postérieur. Le dactyle, un peu recourbé, denticulé au bord interne, atteint un peu plus de la moitié de la longueur du propode.

L'article basal des pattes des 3$^{e}$ et 4$^{e}$ paires est assez fortement dilaté en son milieu. Le propode, aussi long que le carpe dans les pattes de la 3$^{e}$ paire, est beaucoup plus long que le carpe dans les pattes de la 4$^{e}$ paire. Les pattes de la 5$^{e}$ paire, beaucoup plus longues que les pattes précédentes, n'atteignent pas tout à fait la longueur des pattes de la 6$^{e}$ paire. Dans ces deux paires de pattes, le propode, beaucoup plus long que le carpe, porte de fines denticulations au bord antérieur. Les pattes de la 7$^{e}$ paire, (fig. 2, I) diffèrent absolument des pattes précédentes. L'article basal, irrégulièrement ovale, aussi long mais beaucoup plus large que l'article correspondant des pattes de la 5$^{e}$ paire, est suivi de trois articles rudimentaires. L'ensemble de ces articles n'atteint guère que le quart de la longueur de l'article basal.

Le dernier article, un peu moins long que large, est régulièrement arrondi à l'extrémité.

Le pédoncule des uropodes de la première paire (fig. 2, J), très dilaté à sa partie inférieure, est denticulé sur la dernière moitié de son bord externe. Les branches, subégales, atteignent à peu près la moitié de la longueur du pédoncule. Dans les uropodes de la 2e paire, la branche interne est denticulée sur ses deux bords, la branche externe n'est denticulée qu'au bord interne. Dans les uropodes de la dernière paire, la branche interne, à peu près de la longueur du pédoncule, est un peu plus longue que la branche externe. Ces branches portent, sur leurs deux bords, de très fines denticulations, visibles seulement à l'aide d'un fort grossissement. Le telson (fig. 2, J), à peu près aussi large que long, est régulièrement arrondi.

Je prie S. A. S. le Prince de Monaco de vouloir bien accepter la dédicace de cette espèce, qui est peut-être la plus remarquable de toutes les formes nouvelles d'Amphipodes recueillies par le filet à large ouverture au cours de la campagne de 1904 du yacht *Princesse-Alice*.



Bulletin du Musée Océanographique de Monaco
N° 50. — 10 Novembre 1905.

# Ascensions de Ballons en pleine mer, pour étudier les conditions de température et d'humidité, ainsi que les courants atmosphériques jusqu'à des altitudes très élevées de l'atmosphère.

par H. HERGESELL

C'est au mois d'avril 1905 que S. A. S. le Prince de Monaco mit à exécution la proposition (1), que je lui avais déjà faite au mois d'août 1904, de faire des essais d'ascensions de ballons en pleine mer, pour y étudier les conditions météorologiques et les courants de l'atmosphère libre. Pour les ascensions organisées par nous, on utilisa les ballons de caoutchouc fermés si connus, qui montent dans les airs, sans perte de gaz, avec une vitesse presque constante et sont ainsi susceptibles d'atteindre de grandes altitudes, où ils éclatent ou cessent de monter pour une autre cause quelconque.

Pour chaque ascension, nous nous servîmes de deux ballons, dont l'un avait pour tâche d'éclater ou de se détacher à une

(1) Avant de quitter le yacht *Princesse-Alice,* pour me rendre à la Conférence de la Commission Internationale pour l'aérostation scientifique à Saint-Pétersbourg, j'avais déjà exposé au Prince la méthode décrite plus loin. Les expériences de cerfs-volants organisées sous ma direction et couronnées de succès m'avaient inspiré le désir d'étudier de façon plus approfondie les courants atmosphériques dans ces contrées intéressantes, et elles m'avaient suggéré l'idée de lancer d'un navire des ballons dans les airs et de les poursuivre pour déterminer la direction de leur vol.

altitude maxima, tandis que l'autre portait l'instrument et commençait à tomber, immédiatement après la perte du premier ballon, jusqu'à ce qu'un flotteur suspendu à environ 50 mètres au-dessous de lui, eût atteint le niveau de la mer. Le second ballon avec l'instrument continuant alors à planer à environ 50 mètres au-dessus de l'eau servait de point de mire visible au loin pour le navire qui le poursuivait.

Aussitôt après l'ascension du système de ballons, le yacht commençait la poursuite avec la plus grande vitesse possible, pour ne pas les perdre de vue. Dans la plupart des cas, ce but fut atteint; deux fois seulement, par suite de formation subite de nuages, les ballons ont disparu derrière ceux-ci et nous les avons perdus de vue. Toutefois, même dans un de ces derniers cas, le ballon avec l'instrument fut retrouvé flottant sur l'eau, de sorte que sur 5 expériences, une fois seulement la méthode n'a pas réussi.

Il est évident que des ascensions de ballons-sondes en pleine mer ne peuvent être faites que quand le temps est clair et que l'on peut voir au loin et quand la vitesse du vent ne dépasse pas trop la vitesse du navire qui poursuit les ballons. D'après les expériences que nous avons recueillies l'année dernière, lors des ascensions de cerfs-volants, des conditions de cette nature ne semblent pas être trop rares. Pour l'appréciation des premières ascensions il y a lieu de retenir que les conditions étaient très défavorables les jours d'ascensions : au mois d'avril, une dépression régnait presque constamment sur la mer Ligurienne, causant de violents mouvements de vent et rendant parfois la poursuite du ballon très difficile.

Pour provoquer la chute des ballons à une certaine altitude, on employa, ainsi que je l'ai déjà mentionné, deux méthodes proposées par moi.

Dans la première méthode on remplit le ballon supérieur plus fortement que le second qui porte l'instrument, de sorte qu'il doit éclater à une hauteur déterminée pendant que l'autre ballon supporte encore la dilatation du gaz. Cette méthode offre cet avantage que l'on peut atteindre de très grandes altitudes, mais elle présente aussi le désavantage que l'on ne peut pas déterminer avec une précision suffisante l'altitude à

laquelle on veut envoyer l'instrument. On est toujours plus ou moins à même de déterminer cette altitude, il est vrai, au moyen du degré de remplissage du ballon, mais il est évident que l'éclatement dépend de circonstances accessoires, telles que la qualité du caoutchouc, etc., de sorte qu'il reste toujours une certaine incertitude au sujet de l'altitude maxima.

Dans la seconde méthode le premier ballon n'éclate pas, mais il est détaché au moyen d'un crochet de déclanchement fonctionnant électriquement. Le ressort enregistreur du baromètre attaché à l'instrument interrompt à une pression déterminée le courant d'une batterie sèche légère envoyée en même temps avec le ballon dans les airs; un électro-aimant fait déclancher le crochet de déclanchement et détache le ballon supérieur. On peut régler le contact du baromètre enregistreur à toute pression voulue, de sorte qu'on peut envoyer le système de ballons à toute altitude désirée.

Au moyen du changement du degré de remplissage et du poids du flotteur suspendu, on peut règler la vitesse verticale dans des limites assez larges tant pour l'ascension que pour la descente.

Dans la plupart des cas, une vitesse verticale relativement grande sera utile, parce que celle-ci favorise d'une part la ventilation de l'instrument enregistreur et que d'autre part elle abrège la durée de la poursuite.

Dans les expériences décrites ci-après, la vitesse verticale était le plus souvent de 5 mètres par seconde. La durée des ascensions, qui variait entre 34 minutes et 1 heure 28 minutes dépendait naturellement des altitudes atteintes.

Comme instrument on se servit de mon thermomètre à tube, que nous avions toujours utilisé pour les ascensions de ballons-sonde, mais on y ajouta chaque fois un second thermomètre bimétallique, système Teisserenc de Bort.

Voici la description des diverses ascensions, sans m'occuper toutefois des résultats météorologiques, parce que ces lignes ont seulement pour but la description de la méthode.

4 avril 1905. — Deux ballons de 1500 millimètres de diamètre sans crochet de déclanchement. Commencement à

9 heures 35 minutes avec un ciel presque sans nuages; peu de vent en bas. Plus l'altitude augmente, plus les ballons s'éloignent rapidement. Après 15 minutes, des nuages se forment, de sorte que nous perdons les ballons de vue. Jusqu'à midi, nous poursuivons dans la direction observée en dernier lieu.

Le lendemain à 6 heures on aperçoit le second ballon avec l'instrument au-dessus de l'eau et tout est recueilli sain et sauf.

Altitude maxima : 8900 mètres; température minima : 46° 3; durée de l'ascension : 58 minutes; vitesse verticale, ascension : 5-6 mètres par seconde, descente : 48 mètres par seconde.

7 avril 1905. — Deux ballons de 1500 millimètres de diamètre avec crochet de déclanchement, réglé à environ 300 millimètres de pression.

Commencement à 3 heures, avec temps absolument clair. Le navire poursuit à toute vitesse. Direction S. 45 E.; après 20 minutes, on observe le détachement du premier ballon. Pendant sa descente, le ballon s'éloigne très rapidement, de sorte que, par moments, nous le perdons de vue. A 5 heures, on l'aperçoit de nouveau; il traîne au-dessus de l'eau, à une hauteur d'environ 50 mètres. Tout est recueilli en bon état à bord. Altitude maxima : 6870 mètres; température minima : — 36° 2; durée de l'ascension : 45 minutes; vitesse verticale de l'ascension : 5-6 mètres par seconde; vitesse verticale de la descente : 4-7 mètres par seconde.

14 avril 1905. — Deux ballons de 1500 millimètres de diamètre avec crochet de déclanchement, réglé à une pression d'environ 250 millimètres. C'est intentionnellement que l'altitude maxima est prise si petite, parce que les vents semblent être très forts, surtout dans les altitudes. Commencement à 3 heures 25 minutes, avec temps clair; dans les altitudes des nuages cirrus qui ne furent pas atteints. Les ballons s'envolent dans la direction N. 85 E. Le bâtiment suit à toute vitesse. Après 19 minutes, le crochet de déclanchement fonctionne bien. A 4 heures, le ballon se trouve sur l'eau. A 5 heures tout est recueilli sain et sauf à bord. Altitude maxima : 6050 mètres; température minima : — 28° 2 ; durée de l'ascension : 47 minutes; vitesse verticale de l'ascension : 5.0 mètres par seconde; vitesse verticale de la descente : 3.8 mètres par seconde.

19 avril 1905. — Deux ballons, N° I 1350 millimètres; N° II 1500 millimètres. Le ballon N° I est très fortement rempli pour provoquer son éclatement à une altitude minime. Commencement de l'ascension à 10 heures avec temps clair. Le ballon est immédiatement poursuivi et est toujours visible. Son éclatement se produit après 11 minutes. A 11 heures 45 minutes l'instrument est sain et sauf à bord. Altitude maxima : 4110 mètres; température minima : — 10°0; durée de l'ascension : 33 minutes; vitesse verticale de l'ascension : 5-4 mètres par seconde; vitesse verticale de la descente : 3-2 mètres par seconde.

19 avril 1905. — Deux ballons de 1500 millimètres de diamètre. Le ballon supérieur n'était qu'un peu plus fortement rempli que le ballon inférieur, parce que nous voulions atteindre une altitude aussi élevée que possible.

Commencement à 1 heure 26 minutes par un temps clair. La vitesse des ballons est au début si petite que le navire peut les suivre facilement. Cependant, la vitesse augmente avec l'altitude, de sorte que les ballons prennent un peu l'avance. Après 37 minutes le ballon supérieur éclate. Pendant environ 7 minutes, on aperçoit le ballon qui tombe; ensuite il disparaît derrière un nuage et il n'est plus retrouvé d'abord, bien que le navire continue dans la direction observée en dernier lieu.

D'après la vitesse verticale, qu'on peut déterminer de façon assez précise après l'ascension, le ballon a atteint au moins une altitude de 12 kilomètres. Comme on a mesuré un angle d'altitude de 38° au moment de l'éclatement, la distance du ballon était environ de 20 kilomètres, ce qui prouve que les ballons utilisés par nous, sont encore facilement visibles à cette distance (1).

(1) Ce n'est que 15 jours plus tard, que le ballon, pas encore entièrement vide, fut retrouvé avec l'instrument, traînant sur l'eau près de la côte de Toulon, par un employé des douanes.

Les parties en aluminium de l'instrument étaient rongées par l'eau de mer. Cependant, d'après les vestiges de la courbe du noir de fumée on a pu relever avec certitude les indications suivantes : altitude maxima : 11250 mètres; température minima : — 48°3; durée de l'ascension : 1 heure 28 minutes; vitesse verticale de l'ascension : 5.3 mètres par seconde; vitesse verticale de la descente : 3.6 mètres par seconde.

Les ascensions au-dessus de la Méditerranée ont démontré que la méthode des ballons enregistreurs, qui a déjà fourni de si beaux résultats au-dessus de la terre ferme, peut être également utilisée avec grand profit au-dessus de l'océan.

Il n'y a pas le moindre doute que dans des conditions favorables, telles qu'on les trouvera, d'après nos expériences de l'année dernière, précisément dans les vents alizés et le doldrum, l'on ne puisse monter avec les ballons enregistreurs jusqu'à des altitudes de plus de 15 kilomètres. On pourra de cette manière étudier avec succès, non seulement les courants atmosphériques dans le voisinage de l'équateur jusqu'à de grandes altitudes, mais encore d'autres phénomènes météorologiques, tel que par exemple la situation de cette couche chaude élevée, découverte par Teisserenc de Bort et Assmann.

Il y a lieu de se réjouir grandement que le Prince de Monaco ait l'intention de continuer l'été prochain les ascensions des ballons-sonde au-dessus de l'Atlantique, pour préparer les voies à des études importantes dans la météorologie dynamique.

Les lignes qui précèdent ont déjà été écrites par moi au mois de mai de l'année 1905 et communiquées par Son Altesse le Prince de Monaco à l'Académie des Sciences de Paris, dans une séance du mois de juin, par un bref rapport, sans modification essentielle.

A mon retour (3 septembre 1905) d'une seconde expédition heureuse sur le yacht *Princesse-Alice* dans l'océan Atlantique, je lis dans le numéro de juillet du *Meteorologische Zeitschrift* (page 330) une lettre de M. Teisserenc de Bort, qui m'oblige à ajouter encore quelques mots aux lignes qui précèdent.

M. Teisserenc de Bort s'occupe tout d'abord des résultats publiés par moi de notre première expédition dans la région des « Passats » (vents alizés) (1). Sans approfondir ces résultats, il critique dans la première partie l'expression « anti-passat » (contre-alizé) que j'ai attribuée à certains courants atmosphériques découverts par les expériences des cerfs-volants. Ensuite il expose que de petits ballons pilotes se prêteraient mieux pour

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 30 Janvier 1905.

étudier les courants atmosphériques dans les hautes régions que des cerfs-volants, ignorant probablement, qu'au printemps de cette année j'avais déjà fait avec succès de telles expériences au-dessus de la Méditerranée.

Quiconque lira ma brève communication à l'Académie de Paris, constatera aisément que mon seul but était de reproduire uniquement les résultats obtenus, sans me laisser influencer par une théorie peut-être déjà existante. En principe j'ai exposé que nos ascensions avaient rencontré trois zones atmosphériques de nature physique différente : une région inférieure dans laquelle soufflent les vents alizés, une région moyenne, avec faible mouvement de vent, que j'ai désignée comme zone de mélange, et une région supérieure, dans laquelle nos ascensions ont constaté de préférence des vent Nord ou N.-W., et qu'à cause de la brièveté j'ai désignés par « contre alizés », « antipassats ». M. Teisserenc de Bort fait observer tout d'abord que ces résultats ne s'appliquent qu'à la partie restreinte de l'océan Atlantique, au-dessus de laquelle nos ascensions ont eu lieu. Comme cette remarque pourrait faire accroire que cette restriction évidente n'a pas été faite par moi, je ferai observer que j'ai expressément fait ressortir cette circonstance dans la susdite communication (page 2, lignes 11 et 12). M. Teisserenc de Bort critique ensuite le nom que j'ai attribué à la troisième zone atmosphérique. Comme mon but principal était de ne donner qu'un court exposé des faits, j'ai voulu tout simplement par l'expression « Antipassat » constater l'existence d'une troisième zone, située au-dessus de celle des vents alizés et ayant un caractère et une origine physique différente. Si j'avais pu prévoir que cette dénomination provoquerait des objections quelconques, j'aurais peut-être mieux fait de choisir un autre nom, par exemple « alizé de retour » ou une expression analogue.

Mais comme je l'ai fait une fois pour toutes et cela pour des raisons que je n'ai pas fait connaître, il est vrai, dans la communication en question, qui s'occupe uniquement des résultats, je tiens à exposer maintenant brièvement les idées qui m'ont guidé.

Pour moi l' « Antipassat » n'est pas tant le vent qui passe

au-dessus des vents alizés, dans une direction opposée, donc venant du S.-W. (c'est ainsi que M. Teisserenc de Bort le définit), mais plutôt ce courant atmosphérique par lequel les masses d'air amenées à l'équateur par les vents alizés, lui sont de nouveau enlevées. Si ce courant a pris une direction Nord-Ouest dans les degrés de latitude où nos expériences ont eu lieu, peut-être pour réunir de nouveau ses masses d'air avec les vents alizés au moyen d'un procédé de mélange compliqué, on peut pourtant considérer ces masses d'air comme un Antipassat.

D'après les idées que je m'étais formées, à l'époque de la rédaction de ma brève communication, je voyais dans les masses d'air descendantes de la troisième zone atmosphérique découverte par moi, le courant de retour du contre alizé élevé.

Que cette manière de voir fut exacte, cela c'est une autre question et elle ne pourra être tranchée que par des observations. Cet état de choses m'a incité, déjà pendant l'expédition de l'année dernière, à rechercher les moyens permettant d'étudier également les courants atmosphériques dans des couches beaucoup plus élevées. Ainsi que je l'ai dit plus haut, déjà au mois d'août de l'année dernière j'avais fait des propositions de sondage de l'atmosphère, au moyen de ballons. Déjà au mois d'avril de cette année, cette méthode fut essayée par S. A. S. le Prince de Monaco, sur la Méditerranée (1) et ensuite aux mois de juillet et août, largement appliquée à l'océan Atlantique, pour explorer les courants atmosphériques élevés dans les régions visitées par nous.

La proposition faite par M. Teisserenc de Bort dans sa lettre du 8 juillet 1905 de déterminer les courants atmosphériques au-dessus de la mer au moyen de ballons pilotes, était donc à cette époque réalisée depuis longtemps, comme, du reste, ma communication dans les Comptes rendus le prouve pleinement. Dans cette même communication il est dit également, que le Prince avait l'intention d'appliquer la méthode des ballons cet été aux courants atmosphériques de l'océan Atlantique.

Ces expériences viennent d'être exécutées avec succès.

(1) Comptes rendus, 5 Juin 1905.

Sur sa route du détroit de Gibraltar jusqu'à bien avant dans la mer des Sargasses (latitude nord minima : 26°; longitude occidentale maxima : 43°), le yacht *Princesse-Alice* a fait une série d'ascensions de ballons-sonde et de ballons-pilotes. Dans bien des cas les ballons ont dépassé l'altitude de 12 kilomètres; ils ont été minutieusement suivis de l'œil et retrouvés dans la plupart des cas, de sorte que non seulement les conditions de température et d'humidité, mais aussi les courants atmosphériques, au point de vue de leur puissance et de leur direction, ont été observés jusqu'à des altitudes très élevées (altitude maxima : 14000 mètres). Nos mesures ont eu lieu en pleine mer, dans l'atmosphère libre, complètement à l'abri de toute influence des hautes montagnes d'une île quelconque, et elles ont certainement fourni des résultats intéressants. Comme l'élaboration définitive de ce travail est seulement en cours, je dois me refuser à entrer ici dans des détails au sujet de ces résultats. Mon but principal était de décrire la méthode des ballons appliquée avec succès déjà au mois d'avril de cette année. Je tiens encore à mentionner dans les présentes lignes, que nous avons fréquemment employé une méthode plus simple, tant sur la Méditerranée que sur l'Atlantique, en constatant uniquement les courants atmosphériques, sans détermination de la température et de l'humidité.

Un ballon en caoutchouc fermé, minutieusement contrôlé au point de vue des trous, possède dans toutes les altitudes une force ascensionnelle presque constante; sa vitesse verticale est, par conséquent, partout presque la même et facile à calculer. L'étude de nos nombreuses ascensions de ballons-sonde, à l'Institut Météorologique à Strasbourg, aussi bien que des essais minutieux avec divers ballons, dont la vitesse verticale a été observée de la tour de la cathédrale de Strasbourg, nous ont permis de déterminer cette vitesse pour chaque genre de ballon spécial, comme fonction de la force ascensionnelle. Cette circonstance permet de déterminer pour chaque ballon, dont on connaît la force ascensionnelle, l'altitude comme fonction de la durée. De cette manière on est à même, en visant simplement un ballon, avec l'aide d'observations précises de la durée, de

déterminer avec une précision suffisante sa course dans l'espace, et d'étudier ainsi les courants atmosphériques à toutes les altitudes que le ballon a atteintes.

Cette méthode extrêmement simple, qui n'exige le visé que d'un seul point, est surtout applicable sur un navire en marche, même si ce navire ne peut pas changer la direction de sa route. Avec de petits ballons dont le diamètre n'était que de 500 millimètres, nous avons déterminé sans peine le courant atmosphérique jusqu'à 2 et 6000 mètres d'altitude. Les azimuts furent observés au moyen d'une boussole disposée à cet effet, et les angles d'altitude, au moyen d'un sextant ou d'une double longue-vue spécialement construite par moi dans ce but.

Je crois donc pouvoir affirmer que notre étude des courants atmosphériques, notamment des deux méthodes de ballons-sonde et pilotes décrites plus haut, a été très approfondie.

Il nous est très agréable que l'expédition de MM. Teisserenc de Bort et Rotch ait procédé en même temps à des études dans des régions voisines; les résultats de ces deux expéditions se compléteront, sans doute, de façon avantageuse.

Il aurait été peut-être plus utile pour la science que la proposition, que j'avais faite au mois de juillet à M. Teisserenc de Bort, à Paris, de faire opérer les deux expéditions simultanément, du moins pendant un certain temps, d'après un plan commun, à des endroits différents, eût pu être mise à exécution.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 51. — 12 Novembre 1905

# Nouvelles observations sur les Glaucothoés

par E.-L. BOUVIER

---

En 1891, j'ai publié un mémoire (**91**) tendant à établir que les Glaucothoés de Milne-Edwards et des carcinologistes systématiciens, sont des larves symétriques de Paguridés et ne représentent nullement des formes autonomes. Ce mémoire était fondé sur l'étude d'un matériel fort intéressant, mais assez restreint, les Glaucothoés passant pour très rares et n'étant que fort peu représentées dans les collections zoologiques.

Depuis lors, et tout particulièrement cette année, les campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco m'ont fourni de nombreux éléments de recherches qui viennent apporter de nouveaux faits à la solution du problème.

LES MATÉRIAUX RÉCOLTÉS. — Voici d'abord les résultats auxquels m'a conduit l'examen des matériaux capturés qui proviennent de cinq stations différentes :

*Station 142*, 25 juillet 1887, lat. N., 51° 57'; long. W. (Greenw.), 42° 57', c'est-à-dire à 660 kilomètres au N.-W. de Corvo (Açores) : un exemplaire capturé à la surface. Cet exemplaire mesure $4^{mm}$ de longueur (de la pointe du rostre à l'extrémité du telson) et il ressemble complètement à la *Glaucothoe rostrata*, telle qu'elle fut décrite et figurée par Miers en 1881, d'après un spécimen recueilli à Madère, par 15-50 brasses de profondeur. L'unique exemplaire possédé par Miers mesurait un demi-pouce de longueur, soit un peu plus de $13^{mm}$.

*Station 1141*, 21 juillet 1901, mouillage au S.-W. de Sainte-Lucie (îles du Cap-Vert) : trois exemplaires capturés à la surface et mesurant un peu plus de quatre millimètres. Ces exemplaires sont certainement des *Glaucothoe rostrata* comme le précédent, encore que les poils du bord supérieur des pinces déterminent, sur ce bord, trois ou quatre denticulations légères, non indiquées par Miers. Dans l'un de ces exemplaires, la pince droite est sensiblement plus réduite que la gauche qui, d'ailleurs, n'en diffère à aucun autre égard.

*Station 1872*, 11 septembre 1904, près de Ponta-Delgada (Açores) : un exemplaire mesurant $4^{mm}$ 5 de longueur et capturé à la surface avec le filet fin, en vitesse. Cet exemplaire est une *Glaucothoe rostrata* dont les pinces sont égales, et, d'ailleurs, semblables à celles des individus de la station 1141.

*Station 2171*, 23 août 1905, à 100 kilomètres environ au S.-W. de Ponta-Delgada : 20 exemplaires capturés le soir, à la surface, sous les rayons d'un projecteur électrique. Ces exemplaires mesurent $4^{mm}$ de longueur ou un peu plus, et sont identiques de tous points aux spécimens précédents; ils nageaient avec la facilité la plus grande et furent attirés sans doute en grand nombre, car chaque coup de filet en rapportait plusieurs. Ils étaient hyalins et presque incolores.

*Station 2113*, 13 août 1905, lat. N., 31° 44'; long. W., 42° 38', mer des Sargasses : un exemplaire recueilli par le filet vertical entre 0 et $1500^{m}$. Cet exemplaire avait la couleur rouge des Crustacés bathypélagiques et devait presque sûrement provenir d'une profondeur assez grande. Il mesure un peu plus de $7^{mm}$ et ressemble tout à fait aux spécimens de $12^{mm}$ pêchés par le *Talisman*. J'ai rapporté (**91**, p. 71) ces derniers à la *Glaucothoe Peroni* Edw. et ils furent étudiés ensuite par A. Milne-Edwards et par moi (**00**, p. 260, pl. XXVII, fig. 11-17) sous le même nom; l'un d'eux fut pris au chalut, au large du Cap Blanc, par des fonds compris entre 1090 et $1230^{m}$; deux autres avaient été capturés par le même engin, au large des côtes du Sahara, la profondeur étant $1139^{m}$.

On verra plus loin combien sont importantes les contributions fournies à l'histoire des Glaucothoés par l'examen du matériel précédent. Au surplus, avant d'aborder ce chapitre, il

ne sera pas inutile de dire que M. Ortmann (**93**, p. 52) a trouvé des spécimens de *G. rostrata* dans les récoltes de l'expédition du *Plankton;* ces exemplaires provenaient de deux localités différentes : les uns de la région des îles du Cap-Vert où ils furent capturés par le filet vertical entre o et $500^{m}$, les autres de l'île Ascension, par une profondeur de $20^{m}$. M. Ortmann ne signale ni le nombre ni la taille des individus capturés; en l'absence d'indications contraires, je suppose que ces derniers devaient avoir, à très peu près, les mêmes dimensions que l'exemplaire type de Miers, soit $13^{mm}$.

Signification de ces matériaux. — L'examen de ces matériaux vient confirmer ou modifier les résultats suivants de mes premières études, à savoir :

« 1° Que les Glaucothoés, considérées comme des formes parfaites par certains carcinologistes, sont dépourvues d'orifices sexuels et d'écailles ophthalmiques, caractères qui sont l'un et l'autre larvaires; 2° qu'elles sont franchement paguriennes et n'ont que des analogies éloignées avec les Thalassinidés; 3° qu'elles constituent un groupe polymorphe et renfermant probablement autant de formes qu'il y a de genres différents de Pagures; 4° que les espèces jusqu'ici connues se rapprochent beaucoup plus des Paguriens asymétriques que des Paguriens primitifs *(Pylocheles, Mixtopagurus)* voisins des ancêtres du groupe; 5° qu'elles présentent absolument tous les caractères essentiels des larves décrites par certains embryologistes sous le nom de glaucothoés. »

I. et II. — De ces cinq propositions, la première et la seconde sont absolument inattaquables; à la première on pourra même ajouter qu'en dehors de l'absence des écailles ophthalmiques et des orifices génitaux, les Glaucothoés présentent un autre caractère larvaire non moins frappant, à savoir : l'absence complète d'appendices sexuels abdominaux. Je n'ignore pas que ces appendices font défaut dans tous les Paguriens à évolution quelque peu avancée, mais ils existent bien différenciés dans tous les autres, et particulièrement chez les Paguriens symétriques tels que les *Pylocheles* et les *Pomatocheles*, dont Miers a voulu

rapprocher les Glaucothoés, qu'il considérait comme des formes autonomes.

A ce propos, on ne manquera pas d'objecter que M. Thomas Whitelegge (**00**, p. 179) dans un travail relativement récent, a signalé la présence, parmi les collections australiennes capturées par le *Thetis*, d'un exemplaire sexué, un mâle, de *Glaucothoe carinata* Henderson. Mais il est pour le moins étonnant que M. Whitelegge n'ait décrit ni les orifices génitaux, ni les appendices sexuels de son exemplaire. Car si, vraiment, les Glaucothoés sont des formes autonomes, elles doivent se rapprocher, comme le pensait Miers, des Paguriens symétriques, et présenter comme elles deux paires d'appendices sexuels modifiés, une sur le premier segment abdominal qui est toujours dépourvu d'appendices dans les Glaucothoés jusqu'ici décrites, et une autre, très modifiée, sur le second. Il n'est guère possible d'admettre, on le verra plus loin, que la *Glaucothoe carinata* est une forme autonome issue de Paguriens où les appendices sexuels sont atrophiés, et d'ailleurs libérée de sa coquille à la manière des *Ostraconotus*, des *Porcellanopagurus*, des *Lomis* et des *Lithodes*. Au surplus, Miers et Henderson, n'ont-ils pas écrit l'un et l'autre que leurs types de Glaucothoés *semblaient* être mâles? Et Henderson n'a-t-il pas reconnu dans la suite que ces organismes sont vraisemblablement des larves : on les a regardés, observe-t-il (**96**, p. 535), « tantôt comme des adultes, tantôt comme des formes immatures, mais la balance semble en faveur de cette dernière vue. Aucune trace d'orifices sexuels ne peut être mise en évidence dans le spécimen de l'*Investigator*, et ils ne paraissent décrits dans aucun des précédents travaux ». Dès lors, malgré la taille relativement forte ($20^{mm}$), de l'exemplaire décrit par M. Whitelegge, il y a lieu de croire, jusqu'à plus ample informé, que ce spécimen ne diffère pas sensiblement du type d'Henderson et que les orifices sexuels s'y trouvent peut-être en apparence, mais non en réalité. Il suffit d'avoir eu sous les yeux des Crustacés de petite taille pour savoir combien se produisent aisément des illusions de cette sorte.

III. — Pour éprouver la valeur de la troisième proposition, il convient d'examiner comparativement les diverses Glaucothoés actuellement connues ou décrites par les carcinologistes. Dans

ce but, je crois utile de grouper ces formes en tableau de la manière suivante :

A. — Les pattes-mâchoires externes sont largement écartées à la base.

(Doigts des pinces mobiles dans un plan très oblique; pattes antérieures fort inégales, la gauche étant beaucoup plus petite que la droite; doigts des pattes ambulatoires plus longs que le propodite; râpe des pattes de la paire suivante munie d'un seul rang d'écailles; yeux très dilatés).

La pince droite est lisse... .................. *G. Peroni* Edw. 1830. (Asie?, Atlantique).

La pince droite est granuleuse ................ *G. Hendersoni* n. sp. = Glaucothoe sp. Henderson 1896. (Oc. indien).

B. — Les pattes-mâchoires externes sont contiguës à la base.

(Doigts des pinces mobiles dans un plan oblique; pattes antérieures égales ou subégales, la droite étant quelquefois un peu plus petite que la gauche; doigts des pattes ambulatoires plus courts que le propodite; râpe des pattes de la paire suivante présentant plusieurs rangées d'écailles; yeux faiblement dilatés).

Les pédoncules antennulaires dépassent fortement les yeux; la saillie rostrale est largement arrondie et carénée, les doigts des pinces sont écartés et ceux des pattes ambulatoires presque aussi longs que le propodite; telson légèrement échancré en arrière ......... *G. carinata* Henderson 1888. (Australie, Atlantique).

| | | |
|---|---|---|
| Les pédoncules oculaires dépassent peu les yeux; la saillie rostrale est subaiguë et dépourvue de carène; les doigts des pinces sont contigus et ceux des pattes ambulatoires notablement plus courts que le propodite; le telson n'est pas échancré en arrière. | Aires de la carapace peu complexes; doigts des pinces plus courts que la portion palmaire.......... | *G. rostrata* Miers 1881. (Atlantique). |
| | Aires de la carapace compliquées; doigts des pinces plus longs que la portion palmaire.......... | *G. hexagonata* Whitelegge 1900. (Australie) |

Ce tableau montre tout d'abord que les Glaucothoés se divisent en deux groupes comme la famille des Paguridés elle-même, et d'après les mêmes caractères : le rapprochement ou l'éloignement des pattes-mâchoires externes à leur base. Mais il montre aussi que chacun de ces groupes est très uniforme dans les Glaucothoés, tandis qu'il présente une variété fort grande chez les Paguridés. Par exemple, dans cette dernière famille, on peut diviser chaque groupe en deux sections suivant que les doigts des pinces se meuvent horizontalement ou dans un plan oblique; bien plus, quand les pattes-mâchoires sont contiguës, on peut trouver des genres où les pinces sont égales ou subégales et d'autres où leur dissymétrie est fort accentuée. Chez les Glaucothoés, au contraire, chaque groupe se réduit à une simple section caractérisée par le mouvement des doigts des pinces, qui s'effectue dans un plan oblique.

J'ai montré antérieurement que la *Glaucothoe Peroni* appartient exactement au même type que les Eupaguriens dont les doigts des pinces se meuvent dans un plan oblique, qu'elle présente les mêmes éléments branchiaux filiformes et une disposition des branchies absolument identique. Il en est certainement de même de la *Gl. Hendersoni* trouvée dans l'Océan indien par l'*Investigator* et signalée sans dénomination par Henderson et récemment par M. Alcock, (un exemplaire de $20^{mm}$ de longueur). Une étude fort attentive des *Gl. Peroni* capturées par le *Talisman* et par la *Princesse-Alice* m'a permis de constater que cette forme ressemble étrangement, par la structure de ses appendices, aux *Sympagurus* fort nombreux dans la même région, et particulièrement au *S. gracilipes* qui est le *Sympagurus* le plus commun dans l'Atlantique oriental. D'un autre côté, il est certain que la *Gl. Hendersoni* ne présente sur les pinces aucune trace des crêtes qui caractérisent les deux *Sympagurus (S. bicristatus* A. M. Edw., *S. arcuatus* Edw. et Bouv.) de la mer des Indes, mais elle ressemble à ce point de vue au *Parapagurus minutus* Henderson et au *Par. Andersoni* Henderson répandus dans la même région, surtout au *P. Andersoni* qui présente comme elle des pinces granuleuses. Or on sait que les *Parapagurus* appartiennent au même type que les *Sympa-*

*gurus* et, autant que ces derniers Eupaguriens, qu'ils se rapprochent des Glaucothoés.

S'il est remarquable de constater que les Glaucothoés à pinces asymétriques se rapprochent étrangement des Eupaguriens du même type, il est non moins curieux de constater qu'elles présentent avec ces derniers une grande analogie dans leur habitat. A l'exception du spécimen type de *Gl. Peroni*, dont l'origine est peu sûre, tous les exemplaires connus dans le groupe qui nous occupe ont été recueillis fort loin des côtes, en des régions où la mer est profonde et où par conséquent les abysses donnent asile aux *Parapagurus* et aux *Sympagurus*. L'un des exemplaires du *Talisman* fut pris au large du Sahara, en un point où la sonde marquait 930 mètres; deux autres au large du cap Blanc, le chalut ayant touché le fond entre 1090 et 1230 mètres. L'exemplaire de *Gl. Peroni* recueilli cette année par la *Princesse-Alice*, fut capturé en pleine mer des Sargasses (Stat. 2113), au-dessus d'un fond de 3000 mètres; quant au type de *Gl. Hendersoni*, il a été pris entre les îles Maldives et le cap Comorin, en une région où la profondeur atteignait 719 brasses. Si l'on observe que le type de *Glaucothoe Peroni* fut capturé certainement à la surface ou entre deux eaux, à une faible profondeur, et que d'autre part l'exemplaire de la *Princesse-Alice* se trouvait dans le filet vertical descendu à 1500 mètres (sur un fond de 3000 mètres environ) et ramené à la surface, on est en droit de croire que les spécimens du *Talisman* et de l'*Investigator* furent capturés par le chalut dans des conditions analogues, c'est-à-dire que les Glaucothoés à pinces asymétriques vivent entre deux eaux, plus ou moins loin du fond où habitent les *Sympagurus* et *Parapagurus*, et parfois même atteignent la surface quand ces profondeurs ne sont pas très grandes. Je rappellerai à ce propos que le *Sympagurus gracilipes* et le *Parapagurus pilosimanus* S. I. Smith, deux espèces essentiellement abyssales, peuvent remonter jusqu'à des profondeurs d'environ 400 mètres.

Dans le second groupe, celui où les pattes antérieures sont symétriques ou subégales, on peut faire des observations analogues. Les trois espèces qui constituent ce groupe sont aussi

voisine l'une de l'autre que la *Gl. Hendersoni* de la *Gl. Peroni*, et l'on peut dire, avec une grande certitude, qu'elles appartiennent au même type d'organisation. J'ai montré antérieurement, par l'examen approfondi de la *Gl. carinata*, que ce type est le même que celui des Paguriens, qu'il est caractérisé par les mêmes éléments branchiaux foliacés et par une disposition des branchies absolument identique ou très voisine. Dans cette Glaucothoé, en effet, la formule branchiale ressemble tout à fait à celle des *Clibanarius* et *Calcinus;* elle diffère seulement de celle des *Pagurus* et *Cancellus* par l'absence de la pleurobranchie postérieure (celle des pattes de la 5<sup>e</sup> paire) Je cite seulement ces quatre genres parce qu'ils semblent, plus que tout autre, se rapprocher des Glaucothoés à pinces égales; il convient d'observer toutefois, que les *Clibanarius* s'éloignent de ces Glaucothoés par leurs pinces dont les doigts sont mobiles dans un plan horizontal, les *Calcinus* par la réduction de la pince droite et l'atrophie des griffes cornées des deux pinces, les *Pagurus* par la même inégalité des pinces et la plus grande longueur des doigts ambulatoires, les *Cancellus,* enfin, par la forme et les caractères adaptatifs tout particuliers des pattes des trois paires antérieures.

Somme toute, les Glaucothoés à pattes symétriques rappellent principalement les *Clibanarius* ou les *Cancellus* et bien plus, il me semble, les premiers que les seconds; mais je dois observer qu'au point de vue de la forme des pinces, ces analogies ne sont pas aussi grandes que celles entre les Glaucothoés à pattes inégales et les *Sympagurus* ou les *Parapagurus.*

Au surplus, ici encore, on observe au point de vue de la distribution, une étrange ressemblance entre les Glaucothoés à pinces égales et les Paguriens du type dont ils se rapprochent. Ces derniers sont tous littoraux ou sublittoraux, d'ailleurs localisés dans les zones tropicales et subtropicales; de même les Glaucothoés qui nous occupent se localisent dans ces dernières zones, et se trouvant au voisinage des mêmes côtes ou des mêmes bancs. Pour s'en convaincre, il suffit de jeter un coup d'œil sur la liste suivante où est indiqué l'habitat des divers spécimens jusqu'ici connus :

*Glaucothoe carinata.* — Type d'Henderson, pris à Twolfold

Bay, Australie, fond de 120 brasses; — exemplaires de la *Melita*, capturés par M. Chevreux : deux individus pris à Gorée, fond 15$^{m}$; un individu recueilli à Rufisque, fond 6$^{m}$; un autre exemplaire pris au voisinage de la côte saharienne, 80$^{m}$; — exemplaire du *Talisman* pris dans les parages du banc d'Arguin, fond 140$^{m}$; exemplaire de la *Thetis* capturé au large de Newcastle Bight, Australie, fond 24-27 brasses.

*Glaucothoe rostrata.* — Type de Miers dragué à Madère, fond 15-50 brasses; — exemplaires capturés par le Prince de Monaco : au N.-W. de Corvo, Açores, un individu pris à la surface, fond inconnu; trois exemplaires également pris à la surface, au mouillage de Sainte-Lucie, îles du Cap-Vert, la profondeur étant certainement très faible; un exemplaire capturé à la surface, près de Ponta-Delgada, Açores; nombreux exemplaires pris au filet de surface, à 100 kilomètres de la même localité; exemplaires de l'expédition du Plankton, les uns recueillis au filet vertical entre 0 et 500$^{m}$, près des îles du Cap-Vert, les autres dragués à l'Ascension, la profondeur étant de 20$^{m}$.

*Glaucothoe hexagonata.* — Un exemplaire pris à Wata Mooli, Australie, fond 54-59 brasses.

Ainsi, on ne saurait douter que les Glaucothoés à pattes égales ou subégales se trouvent au voisinage immédiat des zones qu'habitent les Paguriens du même type; seulement au lieu de vivre sur le fond à la manière de ces Paguridés, elles sont nageuses comme les Glaucothoés à pattes inégales, parfois peut-être bathypélagiques comme la plupart de ces dernières, mais plus souvent pélagiques et, dans tous les cas, fort propres à être capturées par le chalut, quand ce filet remonte vers la surface. Etant d'ordinaire pélagiques, les Glaucothoés précédentes peuvent, dans certains cas, être entraînés par les courants loin de leur habitat normal, et c'est ainsi, probablement, qu'on peut expliquer la capture d'un individu de ces formes à 600 kilomètres au N.-W. de Corvo.

En conséquence, il convient d'étendre et de modifier comme il suit la troisième proportion que j'avais précédemment émise : les Glaucothoés se divisent en deux groupes comme les Paguridés normaux et au moyen des mêmes caractères, mais elles

ne semblent pas présenter jusqu'ici le même polymorphisme; chacune de leurs formes se rapproche étroitement de certains Paguridés qui se trouvent dans les mêmes parages mais qui habitent le fond tandis qu'elles nagent entre deux eaux ou à la surface.

IV. — A ce qui précède, on peut ajouter immédiatement que les Glaucothoés jusqu'ici connues se rapprochent beaucoup plus des Paguridés asymétriques que des Paguridés primitifs (*Polycheles*, *Mixtopagurus*, etc.) bien qu'ils présentent, comme ces derniers, une symétrie parfaite et une série d'appendices abdominaux pairs. C'est la quatrième proportion, légèrement modifiée dans sa forme pour satisfaire aux exigences de la nomenclature actuelle; elle convient aux deux groupes de Glaucothoés, mais plus particulièrement au second, qui se rapproche des Paguriens à évolution très avancée tels que les *Clibanarius* et les *Cancellus*.

V. — Par contre il n'est pas absolument exact de dire, comme je l'ai fait autrefois, que les Glaucothoés des carcinologistes « présentent absolument tous les caractères essentiels des larves décrites par certains embryologistes sous le nom de glaucothoés. » Le mot « absolument » est de trop. Les larves glaucothoés, en effet, présentent dans la plupart des cas, sinon toujours, des écailles ophthalmiques dont on ne trouve pas trace dans les Glaucothoés vraies; en outre, leur nageoire caudale se distingue par sa lame interne plus réduite, déjà en forme de crochet, souvent même (larves figurées par Sp. Bate et par M. E. Thomson) par une réduction prononcée de sa moitié droite. J'ajoute que les Glaucothoés des carcinologistes, abstraction faite des *Gl. rostrata* capturées par la *Princesse-Alice*, ont une taille bien plus grande que les larves glaucothoés. Pour le reste, la cinquième proposition me semble absolument correcte.

Conclusions. — Etant donnés les faits qui précèdent, peut-on tirer quelques conclusions définitives au sujet de la nature des Glaucothoés?

Ces êtres problématiques furent longtemps envisagés comme des formes autonomes; c'est ainsi qu'ils ont été considérés par Milne-Edwards, par Miers, par Henderson en 1888, par

M. Ortmann en 1893 (**93**, p. 52) et plus récemment par M. Whitelegge (**00**, p. 177-181). D'autre part, Sp. Bate les regardait comme des larves de Paguridés, et cette opinion semble être devenue très prédominante, surtout depuis mon travail de 1891, puisqu'elle est admise par M. Alcock (**05**, p. 22), par M. E. Thompson (**03**, p. 198) et par Henderson lui-même (**96**, p. 536). Pourtant, il convient d'examiner encore ces deux points de vue.

Tout d'abord, je tiens à faire observer qu'aucun fait ne permet d'établir que les Glaucothoés sont des formes autonomes et que beaucoup s'opposent à ce qu'on puisse les regarder comme telles. Malgré les pêches exécutées dans les points les plus divers du globe, il semble bien qu'aucun de ces animaux n'a été trouvé à l'état adulte, — et d'ailleurs, les eût-on capturés sous cette forme, on se trouverait en présence d'un phénomène de pédogenèse analogue à celui de l'Axolotl, car les Glaucothoés présentent des caractères larvaires manifestes, tels que l'absence d'écailles ophthalmiques, la structure de la nageoire caudale qui est lamelleuse et pourvue d'une seule rangée d'écailles, la présence d'appendices symétriques sur les segments 2 à 5 de l'abdomen, et, dans les espèces du premier groupe, l'absence complète d'appendices sexuels. Si les Glaucothoés sont des Paguridés autonomes, ils doivent être certainement considérés comme des formes (analogues aux *Ostraconotus* et aux *Porcellanopagurus*) qui ont perdu l'habitude de vivre dans des abris, car ils ont encore, sur les pattes des deux paires postérieures, des râpes bien développées qui rappellent cet état; dès lors, elles devraient présenter certains autres caractères des formes dont elles sont issues, notamment une asymétrie abdominale plus ou moins grande. Ne sait-on pas que les larves de Paguridés deviennent asymétriques avant de présenter leur métamorphore finale, et l'examen des Paguridés libres tels que les *Lomis*, les *Lithodes*, les *Ostraconotus*, les *Porcellanopagurus* ne montre-t-il pas une asymétrie abdominale persistante chez tous ces animaux. Il y a là une règle d'évolution à laquelle les Glaucothoés ne sauraient échapper si, véritablement elles sont des formes autonomes. Comment expliquer en outre, avec cette manière de voir, l'existence pélagique des Glaucothoés alors que tous les

Paguridés sont par excellence des animaux rampants et marcheurs?, et comment interpréter la présence, aux mêmes lieux et dans les mêmes zones, de certaines Glaucothoés et des Paguridés qui appartiennent au même type organique?

Ainsi la question de l'autonomie des Glaucothoés semble résolue par la négative et, conformément aux conclusions que j'avais autrefois émises, on doit considérer ces organismes comme des larves de Paguridés. On a objecté contre cette interprétation, la rareté de ces formes, qui paraissent très peu répandues dans les mers, et leur taille relativement grande. Mais M. Thompson a relevé, comme il convient, l'inanité de ces objections : les larves de Crustacés, dit-il, (**03**, p. 199) sont d'une capture bien plus difficile que les adultes, et l'expédition du *Plankton*, en 1889, ne trouva pas une seule zoé de Pagure, bien que cette forme larvaire soit plus commune que les Glaucothoés, — d'ailleurs, en ce qui concerne la taille, le même zoologiste relève fort à propos les objections présentées à J. V. Thompson par Westwood, dans le but de nier les métamorphoses (bien établies depuis lors) des Crustacés supérieurs. J'ai recueilli, disait Westwood « des spécimens de Zoés qui mesuraient dix lignes entre les épines,... beaucoup trop grandes pour qu'on pût supposer qu'elles perdraient leur forme de Zoé pour devenir des crabes... ces derniers étant fort petits dans leurs très jeunes stades, quoique possédant déjà leur forme ordinaire. »

A ces raisons fort sérieuses j'en ajouterai deux autres plus convaincantes encore. En premier lieu, il n'est pas vrai de dire que les Glaucothoés sont rares; elles pullulent en certains points de l'Océan, où elles constituent de véritables essaims; c'est ainsi que la *Princesse-Alice*, en se servant du projecteur électrique, put capturer un grand nombre de *Glaucothoe rostrata* au cours de la campagne dernière. D'autre part, ces Glaucothoés ne dépassent guère $4^{mm}$ de longueur et, à ce point de vue, ressemblent absolument aux larves glaucothoés des embryologistes, larves qui sont en quête d'une coquille où elles subiront la métamorphose définitive. Or, ces petites Glaucothoés ressemblent tout à fait à la *Glaucothoe rostrata* beaucoup plus grande ($13^{mm}$) décrite par Miers, elles habitent les mêmes parages, et

l'on doit les considérer simplement comme des formes plus jeunes et par conséquent plus petites.

Cette dernière observation me paraît de la plus grande importance et propre à soulever le mystère qui rendait encore quelque peu obscure l'histoire des Glaucothoés. D'après M. E. Thompson (**03**, p. 156), en effet, les larves glaucothoé d'*Eupagurus* ne vivent que 4 ou 5 jours, pendant lesquels on les voit aller et venir de la surface vers le fond pour chercher l'abri protecteur d'une coquille; trouvent-elles cet abri, leur asymétrie interne se développe quelque peu, après quoi elles muent et acquièrent l'abdomen de l'adulte; dans le cas contraire, elles cessent de croître et bientôt périssent, *du moins daus l'aquarium où on les élève*. Les Glaucothoés des carcinologistes appartiennent, on l'a vu, à divers genres fort éloignés des *Eupagurus*, et cela suffit pour expliquer les différences qu'elles présentent vis à vis des Glaucothoés eupaguriennes (absence d'écailles ophthalmiques, symétrie parfaite de la nageoire caudale); au surplus, elles ont une propriété que ne possèdent *peut-être* pas, à l'état-libre, les glaucothoés d'*Eupagurus*, celle de continuer à muer et à croître quand elles ne trouvent pas de coquilles pour leur métamorphose. Dès lors, il y a lieu de croire que ces Glaucothoés, quand elles ont atteint une longueur de 3 à $4^{mm}$, s'efforcent d'atteindre le fond pour y chercher un abri, mais que certaines d'entre elles ne réussissent pas dans cette tâche, soit faute de coquilles, soit à cause d'un courant qui les entraîne. Les premières, une fois abritées, se transforment en Paguridés du type auquel elles appartiennent; les autres, moins fortunées, continuent leur existence pélagique en subissant des mues et poursuivant leur croissance. Ainsi s'explique la rareté des grandes Glaucothoés et l'abondance des petites, établie par les recherches de la *Princesse-Alice*.

Que deviennent en fin de compte ces Glaucothoés errantes et de grande taille? peuvent-elles croître indéfiniment, se transformer en Paguride abrité quelles que soient leurs dimensions, ou acquérir la maturité sexuelle tout en conservant leurs caractères de larves. Comme on ne connaît pas de Glaucothoés dépassant $20^{mm}$, la première de ces hypothèses paraît inaceptable;

la seconde appartient au domaine de la vraisemblance, et, d'ailleurs, relève du contrôle expérimental; quant à la troisième, rien ne la justifie actuellement (sauf peut-être l'observation d'une *Glaucothoe carinata* adulte? par M. Whitelegge) mais, il n'est pas impossible qu'elle corresponde à la réalité, auquel cas on serait en présence d'un phénomène accessoire de pédogenèse, au moins à l'état d'ébauche.

Dans son travail de 1896, Henderson (**96**, p. 536) émet quelques hypothèses assez en rapport avec les conclusions précédentes. Il est difficile de savoir, écrit-il, « de quels Pagurides les Glaucothoés sont les larves normales, ou si elles ne sont pas des formes larvaires arrêtées dans leur développement. Si la théorie de Miers sur la nature de *Grimothea gregaria* Leach est fondée, c'est-à-dire si ce Galathéide représente une forme pélagique larvaire de *Munida subrugosa* White,nous aurions un semblable parallèle, mais rien ne prouve que les *Glaucothoe* mènent une existence pélagique. ». Or les recherches de la *Princesse-Alice* ont établi que les Glaucothoés sont pélagiques ou bathypélagiques; et l'on sait d'ailleurs de quels Pagurides ces formes larvaires se rapprochent : il ne me paraît guère douteux, notamment, que les *Glaucothoe Peroni* capturées par le *Talisman* et par la *Princesse-Alice* soient les formes larvaires d'un *Sympagurus* et très probablement du *S. gracilipes*. A ce point de vue, les doutes émis par M. Henderson ne sauraient subsister, du moins pour la plus grande part. Au surplus, il n'est point inexact de dire que les Glaucothoés sont des larves arrêtées dans leur développement, car on ne les connaît pas avec les caractères de l'adulte et les écailles ophthalmiques, déjà manifestes dans les petites larves d'*Eupagurus*, ne sont pas même représentées à l'état de vestige dans les Glaucothoés les plus grandes. J'ajoute que la comparaison avec les *Grimothea* n'est pas dépourvue de fondement, sous réserve de cette restriction que les Glaucothoés de grande taille sont des spécimens aberrants et non le résultat d'une évolution normale comme les grimothées de la *Munida subrugosa*.



# INDEX BIBLIOGRAPHIQUE


05. A. Alcock. — *Catalog of the indian Decapod Crustacea,* Part II, Anomura. 1905.

91. E.-L. Bouvier. — *Les Glaucothoés sont-elles des larves de Pagures?,* Ann. Soc. Nat. Zool., (7), vol. 12. 1891 (bibliogr.)

92. Ed. Chevreux et E.-L. Bouvier. — *Voyage de la goëlette* « Melita » *aux Canaries et au Sénégal, 1889-1890,* Paguriens. 1892.

96. J.-R. Henderson. — *Natural History Notes from H. M. Indian Survey Steamer* « Investigator », Series II, N° 24. *Report on the Paguridæ collected during the Season 1893-1894,* Journ. Asiat. Soc. Bengal, vol. 65. 1896.

00. A. Milne-Edwards et E.-L. Bouvier. — *Crustacés décapodes du* « Travailleur » *et du* « Talisman », première partie, *Brachyures et Anomoures.* 1900.

93. A.-E. Ortmann. — *Decapoden und Schizopoden der* « Plankton »-*Expedition.* 1892.

03. M.-E. Thompson. — *The metamorphoses of the Hermit Crab.,* Proc. Boston Soc. Natural History, vol. 31. 1903.

00. E. Whitelegge. — *Scientific Results of the trawling Expedition of H. M. C. S.* « Thetis » *off the Coast of New South Wales,* Crustacea, Part I, Austral. Mus., Sydney, Memoir IV. 1900.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 52 — 15 Novembre 1905.

# Sur des instruments destinés à la récolte et à l'examen préliminaire du plankton microscopique et sur la présence du genre *Penilia* dans la Méditerranée.

(KUN RESUMO ESPERANTA)

par le Dr J. RICHARD

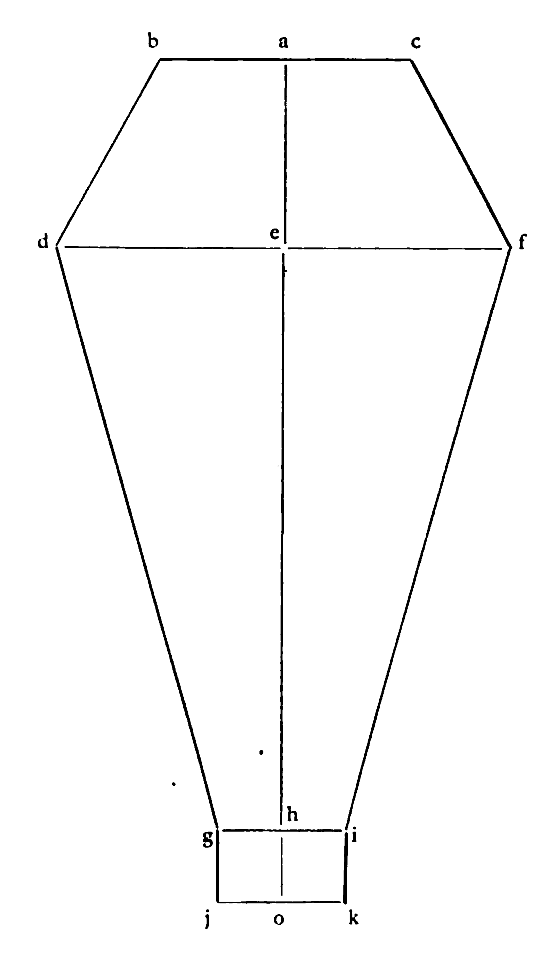
Bien que j'aie déjà décrit (1) le filet fin étroit employé à bord de la *Princesse-Alice* pour recueillir le plankton microscopique à la surface de la mer pendant la marche du navire, je crois utile de revenir sur ce sujet, pour réunir en un tout ce qui s'y rapporte, pour la commodité des personnes qui désirent procéder à des recherches semblables.

Jusqu'à ces dernières années, si l'on voulait recueillir le plankton de surface sans arrêter ou ralentir la vitesse du navire on devait employer le filet Buchet, appareil coûteux, nécessitant l'intervention de plusieurs personnes pour la mise à l'eau et la rentrée à bord.

Vers la fin de la campagne de 1903 j'ai employé un simple petit filet de soie à bluter la plus fine. L'ouverture est un anneau de fer galvanisé ou de cuivre ayant $60^{mm}$ à $65^{mm}$ de diamètre intérieur sur lequel sont fixés : d'une part une patte d'oie formée de 3 fils de fer galvanisé ou de cuivre de $2^{mm}$ environ d'épaisseur et réunis ensemble en une boucle d'amarrage du côté opposé à

(1) Bull. Mus. Océan. de Monaco, n° 11, p. 18, 30 mai 1904.

l'anneau; d'autre part l'ourlet de toile qui se continue par la partie filtrante en soie, terminée elle-même par une petite manchette de cotonnade souple qu'on ferme en l'étranglant avec un demi-nœud de cordonnet tressé. Si nous supposons l'ensemble du filet ouvert et étalé à plat nous avons la figure ci-dessous dans la partie *bcdf* est en toile ou en fort coton (*bc* étant fixé à




l'anneau); *dfgi* est la partie en soie, et *gijk* est la manchette terminale en cotonnade. Les dimensions qui m'ont paru convenables sont les suivantes :

| | |
|---|---|
| $bc = 190^{mm}$ | $ae = 120^{mm}$ |
| $df = 260^{mm}$ | $eh = 450^{mm}$ |
| $jk = gi = 110^{mm}$ | $ho = 40^{mm}$ |

Les indications précédentes permettront de construire très facilement et du premier coup ce petit filet. Les trois branches de la patte d'oie ne doivent pas être faites avec des cordes qui s'effilochent, se tordent, etc., mais elles seront métalliques et fixées à égale distance les unes des autres et aussi rigidement que possible sur le cercle métallique. Les bords libres des ourlets du filet devront être extérieurs pour qu'en s'effilochant leurs débris ne pénètrent pas dans le filet. Quant à la ligne de 50 à 60$^{m}$ destinée à traîner le filet, la meilleure est de la ligne de loch qui ne se tord pas; l'extrémité portera un solide porte-mousqueton grâce auquel il est aussi facile de fixer le filet à la ligne que de l'en séparer. En outre à un mètre avant le porte-mousqueton, la ligne portera, solidement fixé, un lest en plomb de 1 kilogr. à 1 kilogr. 5, allongé de façon à faire autant que possible corps avec la ligne; à deux mètres avant le porte mousqueton il sera généralement bon de mettre un autre poids semblable.

Dans la figure 2 on voit l'ensemble du filet qui est posé sur la table.

L'orifice inférieur du filet étant fermé par une simple boucle du lacet, on met le filet à l'eau et suivant la vitesse du navire et l'état de la mer on file de la ligne jusqu'à ce que le filet suive le navire sans sortir de l'eau. Il est bon d'avoir plusieurs petits filets tout prêts, en cas d'avarie à l'un d'eux, si l'on désire faire des pêches d'une façon régulière; après chaque pêche il est bon de traîner le filet *ouvert* pendant une minute pour le laver, il est bon aussi de le rincer de temps à autre à l'eau douce. Après un certain nombre de pêches le filet filtre moins bien et il est préférable de le remplacer; cela dépend beaucoup de la vitesse et du temps qu'il traîne chaque fois. A bord de la *Princesse-Alice* on remplaçait le filet quand il avait fait environ 20 pêches d'une heure à une allure de 13 à 18 kil. à l'heure.

Le filet rentré à bord, on le laisse égoutter, on retire la ficelle qui ferme le fond en tirant simplement sur le bon bout de la simple boucle, on développe bien l'orifice inférieur et on plonge le fond ouvert dans un flacon assez haut, à ouverture assez large et aux deux tiers plein d'alcool ou de formol à 3 % à l'eau de

mer, ou de tout autre réactif. Les flacons à col, bouchés liège presque cylindriques, de 125 à 130$^{mm}$ de hauteur extérieure et de 37 à 40$^{mm}$ d'orifice (intérieur) conviennent très bien, notamment pour verser ensuite le tout dans la cuve de verre à faces parallèles destinée à l'examen préliminaire du plankton et dont nous allons parler plus loin. Quant à la conservation définitive du plankton recueilli, elle se fait dans des flacons plus petits où l'on transvase la pêche après repos et décantation du liquide en excès. Une étiquette portant au *crayon noir* ordinaire la date, l'heure, le point, etc., est mise directement dans le liquide avec la pêche et de cette façon ne peut ni se détacher ni se perdre.

Ce petit filet, facile à mettre à l'eau et à retirer, pour une personne seule, est très peu dispendieux et donne des résultats très satisfaisants (1).

La rapidité avec laquelle ce filet est traîné compense la petitesse de son orifice et permet la capture d'animaux assez agiles, tels que les Mysidés, les *Sagitta*, etc., voire même de petits Céphalopodes du groupe des *Cranchia* et de petits Poissons. Les pêches nocturnes sont particulièrement intéressantes et renferment de nombreux Ostracodes et des larves de Crustacés (Zoées, Mégalopes, Alima, etc.) que ne donnent pas, ou beaucoup plus rarement, les pêches de jour.

Ce filet est le seul qui permette de recueillir facilement le plankton de surface quand la mer est agitée. On est naturellement porté à croire que, dans ce cas, le plankton ne se trouve qu'à une profondeur suffisante pour ne pas être violenté dans l'écume des vagues qui s'entrechoquent. J'ai cependant constaté à diverses reprises, notamment près de l'île de Gomera, aux Canaries, que le plankton était abondant et varié malgré une mer agitée et couverte de forts moutons. Cet état de la mer, dû à l'action des alizés, n'était donc pas momentané. Pendant l'été de 1905 j'ai constaté des cas analogues.

Il a été employé pour la première fois le 11 septembre 1903 à une vitesse de plus 18 kilomètres à l'heure sur une mer houleuse et agitée. Le filet sortait à chaque instant de l'eau. En réalité

(1) Les récoltes faites avec un tel filet terminé par un flacon de verre sont beaucoup moins abondantes.

les conditions étaient très mauvaises, néanmoins les résultats furent bons, bien que de nombreuses Salpes aient été abîmées, ce qui n'arrive pas quand on file assez de ligne pour que le filet reste immergé. Depuis, ce filet a été employé, toujours avec succès, dans la Méditerranée ou dans l'Atlantique, à bord de la *Princesse-Alice*, de la *Physalie* ou du *Steno*. 130 pêches ont été faites pendant la campagne de 1905 en Méditerranée, dans la mer des Sargasses, aux Açores, etc.

Ce filet n'est en somme que le filet fin ordinaire modifié pour être traîné à grande vitesse. On a souvent employé un filet analogue à bord du *Challenger*, mais à des vitesses très réduites, que permettait seulement une ouverture d'au moins 25$^{cm}$ de diamètre.

Le 1$^{er}$ septembre 1904, la *Discovery* et la *Princesse-Alice* se trouvant à la fois à Ponta Delgada, les membres des deux expéditions eurent le plaisir de faire mutuellement connaissance; M. Hodgson, naturaliste de l'expédition anglaise m'apprit, alors que je lui parlais du filet fin étroit que je lui montrai avec les récoltes obtenues, que pendant la navigation de la *Discovery* il avait également employé un filet analogue mais à ouverture plus large correspondant à une vitesse du navire moindre que celle de la *Princesse-Alice*.

Si j'insiste autant sur un filet si simple et si commode à manier, c'est que je désire montrer avec quelle facilité chacun peut récolter le plankton de surface avec un bateau quelconque et aussi avec quels faibles moyens on peut quelquefois rendre des services à la science. Des séries de pêches semblables, faites pendant les traversées dans des mers encore peu connues à ce point de vue (c'est-à-dire la plupart) et à diverses saisons, seraient d'une grande valeur.

Quand on a fait une récolte on peut désirer en faire un examen sommaire immédiatement; or cela n'est pas une chose facile dans les conditions ordinaires d'un navire, et, d'une façon générale, si le travail dans le laboratoire est pénible, il l'est encore davantage quand ce travail nécessite l'emploi du microscope ou de la loupe montée. J'ai cherché un dispositif permettant de faire commodément sur le pont, à l'air et à la

lumière l'examen du plankton recueilli avec le petit filet étroit et j'y suis arrivé d'une façon qui m'a paru très satisfaisante et que j'ai employée pendant toute la campagne de 1905, même pendant des roulis qui auraient fait renoncer à tout autre procédé. Le principe du dispositif que je décrirai en détail plus loin est le suivant : la récolte est enfermée dans une boîte de verre à faces parallèles *complètement pleine de liquide, sans la moindre bulle d'air;* le plankton se dépose sur la face inférieure de la boîte de verre; on l'examine au moyen d'une loupe horizontale terminée par un prisme rectangulaire dont une des petites faces, horizontale, est parallèle à la face inférieure de la boîte de verre et située au-dessous d'elle, de façon à renvoyer dans la loupe l'image des objets déposés sur le fond de la boîte. Celle-ci peut glisser de droite à gauche et de gauche à droite, la loupe à prisme peut glisser d'avant en arrière ou d'arrière en avant; la combinaison de ces deux mouvements permet de parcourir tout le fond de la cuve de verre sans changer la mise au point. Toute l'intallation est portée par un support qu'on peut fixer solidement et peut être placée à la hauteur qui convient.

Dans la figure 2 on voit fixé sur la table l'ensemble de l'appareil sur son support, tandis que la figure 1 le représente en détail. La figure 3 montre l'observateur examinant une récolte. Les vues 1 et 3 gagnent beaucoup à être lues au stéréoscope à main.

Ceci dit je vais décrire l'appareil en détail avec les mesures adoptées, de façon que chacun puisse le faire exécuter.

La pièce principale est une boîte rectangulaire formée de glaces à faces parallèles parfaitement transparentes et sans défauts, soudées au four au moyen d'un verre spécial (1). Les dimensions *intérieures* de cette boîte sont : longueur 100$^{mm}$, largeur 45$^{mm}$, épaisseur 20$^{mm}$. L'épaisseur des glaces est de 3$^{mm}$ environ. L'ouverture se trouve à une des extrémités de la longueur.

(1) Ces cuves en glaces sont fabriquées par les Usines de Saint-Gobain suivant le procédé de M. Fabre Domergue. Les petites cuves à bords bruts employés pour l'appareil décrit ici coûtent 2 fr. 75. Demander le prospectus-tarif à la Compagnie de Saint-Gobain, 1, place des Saussaies à Paris.

La cuve est saisie entre deux plaques de cuivre épaisses de 2 à 3mm, garnies chacune d'une plaque de caoutchouc de même épaisseur, et réunies l'une à l'autre par deux tiges de cuivre filetées à un bout pour porter un écrou à oreilles qui permet de serrer le tout en fermant hermétiquement la boîte. La partie inférieure de chacune de ces deux plaques verticales porte un petit rebord horizontal qui sert à guider la boîte de verre de façon à lui donner une position horizontale régulière et à faire glisser l'ensemble sur le cadre dont nous allons parler plus loin. Au milieu de la plaque de cuivre caoutchouté qui ferme l'orifice, on soude un tube de cuivre mince de 0mm5 d'épaisseur environ et de 10 à 12mm de diamètre intérieur; ce tube est fixé obliquement, à environ 45°.

Cette boîte munie de son armature métallique et de son tube, peut glisser à plat dans une coulisse en cuivre de même largeur, mais de 180mm de longueur et portant en son centre une ouverture de 43mm × 43mm. Deux petites saillies de moins de 1mm, fixées de chaque côté, à la partie interne du bord vertical de la coulisse et à environ 8mm de part et d'autre du milieu de la longueur, empêchent la cuve de dépasser la course imposée latéralement.

A cette coulisse métallique où la cuve peut glisser de gauche à droite et de droite à gauche, est fixée une autre coulisse perpendiculaire à la première, beaucoup plus courte, et située sous le centre de celle-ci. Dans cette coulisse peut glisser d'avant en arrière et d'arrière en avant, un prisme rectangulaire dont un côté est situé sous la cuve, parallèlement à celle-ci, et dont l'autre, vertical, est muni d'un tube métallique horizontal, à vis de pression, capable de recevoir et de maintenir horizontalement une loupe de Brucke, grossissant de 5 à 10 fois, suivant le tirage de l'oculaire et l'éloignement de l'objectif par rapport à l'objet. La distance de la face horizontale du prisme à la face inférieure de la cuve de verre est invariable et d'environ 20mm.

Cet ensemble, qui forme l'appareil proprement dit, est saisi par une grande pince à mâchoires (1) analogue à celles qu'on

(1) Cette pince est désignée dans les catalogues sous le nom de « pince à mâchoires grand modèle, avec sa noix à 2 vis ».

emploie en chimie pour tenir les gros tubes à réfrigérant et qui, fixée par une vis de pression sur un support ordinaire à tige métallique, permet de fixer l'instrument à la hauteur convenable, qu'on peut d'ailleurs faire varier à volonté. Une autre pince fixée de la même façon à la tige du support permet de maintenir au-dessus de la cuve, à une hauteur également variable, un écran noir ou blanc, horizontal ou incliné, abritant la cuve des rayons directs du soleil ou servant de fond variable aux objets examinés.

Ceci dit, il ne nous reste plus qu'à exposer la marche à suivre pour se servir de l'appareil. On vide dans la cuve par le tube de cuivre la récolte du plankton, après avoir agité un peu le flacon, on remplit complètement la cuve en faisant sortir par le tube les dernières bulles d'air au moyen de mouvements appropriés ; on pose la cuve sur sa coulisse en l'amenant à buter d'un côté, à gauche par exemple, on fait glisser le prisme, en arrière par exemple, de façon à voir dans la loupe le bord postérieur. Ensuite, tout en regardant dans la loupe mise au point, on fait glisser lentement la cuve à droite vers son autre butoir; à ce moment on a examiné une longue bande du fond de la cuve, bande ayant pour largeur ce qu'on en voit par l'oculaire de la loupe dans la position fixée pour le prisme. On pousse ensuite le prisme vers l'avant, tout en regardant dans la loupe, de façon à s'arrêter quand les objets les plus rapprochés précédemment vont disparaître du champ ; alors laissant le prisme dans cette position, on repousse doucement de droite à gauche la cuve, passant ainsi en revue une nouvelle longue bande de sa face inférieure, etc. On peut ainsi parcourir toute cette face, tous les objets qui reposent sur elle sont également au point ; après une première inspection totale on peut agiter un peu la cuve de façon à changer tous les objets de place et les examiner à nouveau.

Il va sans dire que ces diverses manipulations longues et fastidieuses à décrire, se font avec la plus grande simplicité et la plus grande facilité.

Mais l'avantage capital de ce dispositif est de pouvoir examiner, sans qu'ils changent de place et sans qu'ils risquent de se renverser, des objets délicats, malgré des mouvements de

roulis très prononcés et cela sur le pont, en pleine lumière et en plein air. De plus on n'a rien à tenir; le support, qui porte tout, peut être fixé au moyen de 3 vis sur une table démontable, on a les deux mains libres et il est très facile de prendre des notes (Fig. 3). J'ai passé ainsi bien des heures délicieuses à l'arrière du yacht *Princesse-Alice*, confortablement installé malgré certains roulis, à examiner le plankton microscopique de la surface encore bien vivant et à admirer avec les compagnons de voyage, les mouvements rapides ou lents, les formes gracieuses ou bizarres, les couleurs les plus variées et les plus vives, ou la transparence incolore et crystalline, de la foule des êtres microscopiques, algues ou animaux qui constituent ce plankton. C'est un spectacle dont on ne se lasse pas.

Il est bien évident que l'ensemble et les dimensions des diverses parties de l'appareil peuvent être modifiées au gré de chacun, mais j'ai reconnu que le dispositif tel que je l'ai décrit ici est très pratique pour l'examen du plankton microscopique que rapporte le petit filet fin étroit. Il sera cependant avantageux de remplacer la loupe de Brucke par la loupe stéréoscopique de Zeiss quand on pourra le faire.

Les cuves de verre disposées comme je l'ai indiqué, avec tube latéral incliné peuvent encore être utilisées dans d'autres circonstances, notamment quand il s'agit de dessiner à bord, ou de prendre les notes de couleur des animaux. Les mouvements du navire, qui rendent ce travail souvent incommode et pénible à cause de leur action tant sur le dessinateur que sur l'objet qui bouge dans son récipient, n'ont plus d'action appréciable sur l'objet enfermé dans un récipient plein de liquide, et M. L. Tinayre qui prend à bord les couleurs des animaux rares a été frappé des avantages que présente le dispositif décrit ici et qui sera désormais mis à sa disposition. La cuve, placée horizontalement au-dessus d'un miroir à 45° permettra de voir aussi le côté inférieur de l'animal examiné. Cette même disposition peut être aussi très avantageuse pour examiner la face ventrale de nombreux animaux vivants, les mouvements de leurs divers appendices, etc.

Pour terminer je signalerai la présence, dans la Méditerranée,

du genre *Penilia* qui n'y avait jamais été reconnu jusqu'à présent, non plus que dans l'Atlantique oriental. On ne le connaissait guère qu'aux environs de la Nouvelle Zélande, de Ceylan, des îles de la Sonde, dans le golfe de Guinée, dans le golfe du Mexique, à Rio Janeiro. Aussi ai-je été agréablement surpris en reconnaissant des individus de ce genre fort rare de Cladocère marin dans le plankton de surface de la Méditerranée que j'examinais à l'aide de l'appareil décrit précédemment. J'ai reconnu depuis qu'il s'agit de *Penilia Schmackeri* Richard (connu près de Hong Kong, dans le golfe de Guinée et au Mexique). Les spécimens ont été pris Stn. 2287 : 36° 40' N., 2° 45' W. et Stn. 2288 : 36° 50' N., 1° 40' W., le 20 septembre 1905, c'est-à-dire dans la région située au large de la partie de la côte d'Espagne qui se trouve par le travers de l'îlot d'Alboran.

Une espèce qui ressemble à certains égards à *P. Schmackeri* est *P. avirostris* décrite par Dana d'après des exemplaires recueillis le 24 décembre 1838 dans le port de Rio Janeiro et qui n'a jamais été retrouvée, ce qui est fort regrettable et on ne peut que s'en rapporter à la description de Dana. Cet auteur dit que les soies postabdominales de *P. avirostris* sont très courtes, et il les représente en effet ainsi; chez *P. Schmackeri* elles sont au contraire très longues; Dana ne parle pas des deux dents secondaires des griffes terminales du postabdomen, qui constituent un caractère important, il ne les représente pas non plus dans son dessin, tandis qu'elles sont très apparentes chez *P. Schmackeri*; quant à la disposition relevée de la tête figurée par Dana pour *P. avirostris*, je dois dire qu'elle tient simplement à la façon dont l'animal est comprimé sous le microscope. Je soupçonne fort que *P. avirostris* de Dana est identique à *P. Schmackeri*, et que les différences tiennent à la description insuffisante de cet auteur, mais on ne pourra faire cette identification que lorsqu'on aura de nouveau examiné des spécimens de Rio Janeiro obtenus en pratiquant des pêches pélagiques.



# Pri aparatoj taŭgaj por la rikolto kaj la ekzameno rapida de la planktono mikroskopa, kaj pri la ĉeesto de *Penilia* en la Mezamaro.

---

Ĝis la lastaj jaroj, se oni volis rikolti la planktonon supraĵan, ne haltigante aŭ ne malakceligante la ŝipon, oni devis uzi la Buchet'an reton, aparaton multekostan, kiu bezonas la peron de multaj personoj por ĝin ĵeti en la akvon kaj por ĝin retiri sur la ŝipon.

Ĉirkaŭ la finiĝo de la krozado 1903ª de la ŝipo *Princesse-Alice* mi uzis simplan reteton, faritan el silkŝtofo ordinare uzata por kolekti la mikroskopan planktonon, sed la diametro de la malfermo estas nur 60-65$^{mm}$, interne, kaj la reto mem estas ĉirkaŭe 50$^{cm}$ longa. La posta malfermo estas ligita per simpla ŝnureta buko. Oni ĵetas en la maron tiun reton alligitan per ŝnuro kies oni grandigas, aŭ male, la longecon, laŭ la rapideco de la ŝipo; plie, 2 balastoj plumbaj ĉirkaŭe 1 kg. 5, kaj fiksitaj unu je 1 metro al la alia, helpas la trempadon de la reto kiu devas esti ĉiam sub la supraĵo akva.

Kiam la reto esta retirita sur la ŝipon, oni lasas filtri la akvon tra la ŝtofo reta, poste oni deprenas la ŝnureton, kaj oni subakvigas la malfermitan fundon de la reto, agitante ĝin, en boteleton je sufiĉe granda malfermo, kaj enhavantan ĉu alkoholon, ĉu formaldehidon, ĉu simple maran akvon. Tiu simpla reto ĉiam sukcesis, eĉ kiam la ŝipo havis rapidecon da 20 kilometroj hore. Iu ajn povas uzi sole la reton, en ĉiu ajn boato malgranda, aŭ ŝipo, eĉ kiam la maro estas agitata (1).

(1) La aparatoj priskribitaj estos facile komprenataj per la fotografaĵoj, precipe la du stereoskopaj, ekzamenante ilin per mansteroskopo.

Kiam oni faris rikolton planktonan oni dezirus ofte ekzameni ĝin tuj rapide; tio ne estas facila, ordinare, sur ŝipo, kaj ĝenerale la laboro estas tie laciga, precipe kiam oni laboras per mikroscopo. Mi elpensis aparaton taŭgan por la ekzameno rapida de tiu planktono, komforte, sur la ferdeko kaj meze de l'aero kaj de la lumo, eĉ dum marrulado kiu malhelpus tute ĉiun alian procedon. La principo estas la sekvanta : la rikolto estas enfermita en vitran skatolon havantan la facojn paralelajn kaj tute plenan je fluidaĵo, sen ia ajn aera bulo; la planktono falas sur la facon malsupran de la skatolo; oni ekzamenas ĝin tra prismo rektangula kiu refleksas horizontale la objektojn kiujn oni regardas per lensaro Brucke'a. Oni povas glitigi la skatolon sur glitilo dekstren kaj maldekstren, tiamaniere ke estas facile vidi la tutan facon mulsupran, tio estas la tutan rikolton, ĉar oni povas, krome, puŝi antaŭen la lensaron Brucke'an kune kun la prismo, ne ŝanĝante la enfokusigon.

Tiu tuta aparato estas portata, al alto oportuna, de portilo kiun oni povas starigi fortike. Mi pasigis multe da horoj bonegaj, sur la malantaŭa ferdeko de la ŝipo *Princesse-Alice*, komforte sidanta, malgraŭ marrulado kelkafoje granda, rigardante la planktonon mikroskopan de la supraĵo mara, ankoraŭ vivoplenan, kaj admirante kune kun la kunvojaĝantoj, la movojn rapidajn au malrapidajn, la formojn ĉarmajn aŭ strangajn, la kolorojn la plej diversajn kaj la plej helajn, aŭ la diafanecon senkoloran kaj kristalan, de la multamaso de la estaĵoj mikroskopaj, algoj aŭ bestetoj, el kiuj konsistas la planktono. Tio estas vidaĵo kiu neniam lacigas.

Fine, mi diros ke, dank'al tiu aparato, mi eltrovis la ĉeeston en la Mezamaro de la krustaceo *Penilia Schmackeri* Richard, kiu neniam estis trovita ĝis nun, ne nur en tiu-ĉi maro, sed ankaŭ en la orienta Atlantiko. La loko plej proksima, kie oni trovis *Penilia'* n estas Rio Janeiro (Dana, 1838).




1.



2.




3.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 53. — 30 Novembre 1905.

# Sur une exploration de l'atmosphère libre au-dessus de l'océan Atlantique, au nord des régions tropicales, en 1905.

par H. HERGESELL

En été 1905 S. A. S. le Prince de Monaco a continué l'exploration de l'atmosphère, commencée en 1904, au-dessus de l'océan Atlantique.

Des ascensions de cerfs-volants entreprises en 1904 il résultait que dans la région de l'océan s'étendant du détroit de Gibraltar jusqu'aux îles Canaries, le long des côtes de l'Afrique, on trouvait le plus souvent des vents à composante nord, s'étendant jusqu'à 4500$^{m}$ au moins, au-dessus de l'alizé. Il a donc paru désirable d'étudier aussi les couches plus élevées et de choisir des régions éloignées des côtes et indépendantes de l'influence que pourraient exercer le continent de l'Afrique et les iles qui l'entourent.

Pour atteindre des hauteurs considérables nous avons employé ma méthode des ballons-tandems en caoutchouc, dont on s'était déjà servi avec grand succès au-dessus de la Méditerranée, en avril 1905 (1). Cette méthode permit d'étudier non seulement la répartition de la température et de l'humidité, mais aussi les mouvements de l'atmosphère, jusqu'à de grandes hauteurs.

Les ascensions ont eu lieu dans la partie de l'océan située entre 26° et 38° de latitude, et 10° et 42° de longitude ouest de Greenwich, donc en pleine région de l'alizé, dans la partie de la route située le plus au sud.

(1) Comptes rendus de l'Académie, 5 juin et 11 septembre 1905.

En ce qui concerne la décroissance de la température et de l'humidité, avec la hauteur, les résultats de l'année précédente ont été pleinement confirmés. Dans les régions de l'océan éloignées des continents on retrouve également les trois couches déjà décrites par moi (1), savoir : 1° une couche inférieure à gradient souvent adiabatique et à grande humidité, où se trouvent souvent des conditions d'équilibre instable amenant la formation de nuages ; 2° une couche moyenne où la température cesse de décroître ou augmente même, et où l'humidité relative est très faible (zone de mélange) ; 3° enfin, au-dessus, une couche d'épaisseur considérable où la température décroît rapidement, mais dans laquelle l'air est très sec, par opposition à la couche adiabatique inférieure. Les conditions d'humidité indiquent que dans cette troisième couche il s'agit d'un courant descendant. Cette couche, que j'ai considérée comme contre-alizé descendant et retournant vers l'équateur, dans la note déjà citée, n'a pu être explorée en 1904 qu'à une hauteur de 4500$^{m}$. Nos observations récentes prouvent que cette couche s'étend au moins jusqu'à 10000$^{m}$ et n'est limitée que par la zone isotherme découverte au-dessus de l'Europe, par MM. Teisserenc de Bort et Assmann. Dans nos ascensions nous avons constaté pour la première fois l'existence de cette zone isotherme, au-dessus de l'océan. En effet l'ascension du 2 août indiquait l'existence d'une grande couche isotherme, commençant à 12900$^{m}$, et dont la limite supérieure n'a pas été atteinte. Je donne ci-dessous les résultats de cette ascension comme exemple typique de la répartition de la température et de l'humidité au-dessus de l'océan.

| HAUTEUR m | TEMPÉRATURE C° | HUMIDITÉ RELATIVE | REMARQUES |
|---|---|---|---|
| 0 | + 25° | 72 % | I couche |
| 1350 | + 14° | 88 % | II couche |
| 3550 | + 13° | 23 % | III couche |
| 12900 | — 66° | — | Couche isotherme |
| 14400 | — 65° | — | |

(1) Comptes rendus de l'Académie, 30 janvier 1905.

La direction des courants supérieurs dans les différentes ascensions pourra être résumée comme suit :

*1er août :* lat. 31° 10', long. 19° 30' W. NE. jusqu'à 3420m, NW. jusqu'à 5090m, NE. jusqu'à 6740m, N. jusqu'à 7270m, NNW. jusqu'à 10090m.

*2 août :* lat. 29° 17', long. 21° 50' W. NE. jusqu'à 3540m, NW. ou WNW. jusqu'à 5450m, NE. jusqu'à 9420m, E. jusqu'à 10200m, au-dessus probablement SE.

*7 août :* lat. 25° 53', long. 35° 7' W. NE. jusqu'à 1800m, SSE. jusqu'à 2100m, SW. jusqu'à 5000m, SE. jusqu'à 6000m, SSE. jusqu'à 6600m, SW. jusqu'à 8400m, WNW. jusqu'à 9000m, SW. jusqu'à 12000m, SE. jusqu'à 16000m.

*8 août :* lat. 26° 41', long. 36° 36' W. NE. jusqu'à 2110m, NW. ou WNW. jusqu'à 12000m.

*9 août :* lat. 27° 42' long. 38° 34' W. NE. ou NNE. jusqu'à 5600m, NW. ou NNW. jusqu'à 9000m.

*11 août :* lat. 30° 4', long. 42° 30' W. NNE. jusqu'à 4140m, N. jusqu'à 4240m, NNE. jusqu'à 8400m.

*16 août :* lat. 31° 44', long. 42° 39' W. ENE. jusqu'à 4540m.

*23 août :* lat. 37° 3', long. 27° 21' W. NE. jusqu'à 2210m, NW. jusqu'à 2800m, NE. jusqu'à 3280m, N. jusqu'à 3840m, NNW. ou NW. jusqu'à 12330m.

La vitesse des alizés était de 5 à 6 mètres, celle des couches supérieures 10 à 15 mètres par seconde.

Dans la région de l'océan Atlantique que nous avons explorée, les vents à composante nord ont donc prédominé jusque dans les plus grandes altitudes. Des courants du sud n'ont été trouvés qu'une seule fois, à partir de 2000m, le 7 août. Ce jour là nous étions à notre point le plus sud. D'un autre côté il est remarquable que déjà le lendemain et presqu'à la même place, les courants du nord ont de nouveau été constatés.

Sans aucun doute les ascensions des 2, 8, 11 et 16 août (toutes dans les latitudes des îles Canaries) ont eu lieu dans la vraie zone de l'alizé. *Nos observations prouvent que le contre-alizé ne s'y rencontrait pas, même aux grandes altitudes.*

Des recherches futures pourront décider si plus au sud, à des latitudes plus basses que 25°, les courants supérieurs à

composante sud, prédominent, comme l'ascension du 7 août semblerait l'indiquer; mais il se pourrait aussi que ce jour là il se soit agi de courants irréguliers et dûs à une situation passagère; en effet le lendemain les courants supérieurs étaient de nouveau du nord.

En résumé nous pouvons constater que les recherches de 1905 confirment bien les résultats qui avaient été trouvés en 1904, pour une région plus restreinte. La répartition de la température sur l'océan, loin des côtes, correspond à la description donnée précédemment. Et surtout il a été établi que les courants à composante nord prédominent jusque vers la latitude 26°, même aux grandes hauteurs.

Dans une communication faite à l'Académie, le 9 octobre, MM. Teisserenc de Bort et Rotch ont exposé les résultats de leurs observations faites sur l'Atlantique et y ont fait remarquer une certaine différence avec les résultats obtenus l'année dernière, par l'expédition de la *Princess-Alice*. Cette différence, en réalité, n'existe pas. En effet les ascensions de la *Princesse-Alice* en 1904 ont eu lieu au nord des Canaries et vers les Açores, et on y a étudié les courants aériens jusque vers $4000^{m}$. Or MM. Teisserenc de Bort et Rotch résument comme suit les résultats qu'ils ont trouvé eux-mêmes dans cette région.

1° Les vents qui vont vers l'équateur sont de NE. à E. dans les régions basses et généralement de NW. à NE. au-dessus d'un millier de mètres.

2° Au nord de Madère et vers les Açores les vents supérieurs, comme on le savait déjà par les observations de nuages, sont surtout de W. et de NW.

Ces savants conviendront qu'ils n'ont fait que retrouver et confirmer les résultats de nos propres observations tels que je les ai exposés dans ma note du 30 janvier, se rapportant à la partie de l'Atlantique située entre les Canaries et le détroit de Gibraltar. Pour ce qui concerne les observations faites plus au sud, celles faites par MM. Clayton et Maurice à Ténériffe qui donnent des courants du sud-ouest dans des grandes hauteurs sont en opposition avec celles que nous avons faites en 1905 aux mêmes latitudes, mais loin du continent. Cette différence,

qui est très intéressante, tend à prouver que les idées reçues sur la circulation dans les régions tropicales demandent à être revues, le chemin des courants ramenant l'air de l'équateur paraissant en effet moins simple qu'on ne l'avait admis. Je conserve toujours l'idée que dans cette région peu éloignée de l'Afrique les courants aériens sont influencés par le continent. Comme j'ai déjà fait remarquer dans ma note du 9 janvier, je considère que les vents observés au Pic de Teyde même sont souvent d'origine locale; j'aurai bientôt l'occasion de publier des faits à l'appui de cette manière de voir. On ne peut douter que les courants de l'atmosphère libre observés aux îles Canaries subissent également l'influence du grand continent africain.

En tout cas les observations faites par nous prouvent que loin des côtes, à la latitude des îles Canaries les vents réguliers du sud-ouest ne se retrouvent point. Le contre-alizé, tel qu'il avait été admis par les météorologistes, ne nous apparaît donc pas dans ces régions du large.



BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 54. — 1er Décembre 1905

# Analyses des échantillons d'eau de mer recueillis pendant la Campagne du yacht "Princesse-Alice" en 1905.

(KUN ESPERANTA TRADUKO)

par G.-H. ALLEMANDET

J'ai employé pour ces analyses, comme je l'avais fait pour celles de la Campagne 1904 (1), les deux procédés actuellement en présence : la méthode directe de Thoulet, rigoureuse, mais fort longue, et la méthode indirecte des Scandinaves, au moyen des tables de Knudsen, qui est très rapide, et d'une exécution commode et précise.

Etant données les polémiques qui sont à présent engagées sur ce sujet, il était intéressant de comparer les résultats fournis par les deux méthodes, et d'en tirer quelques conclusions. Ces conclusions n'auront naturellement ici rien d'absolu, et je me contenterai d'émettre des probabilités, car le nombre des échantillons d'eau qui m'ont été soumis n'est pas assez grand, et ces échantillons sont répartis sur une trop faible étendue de l'Océan pour que mes résultats fassent foi d'une façon définitive.

Les analyses de cette Campagne confirment point par point celles de la Campagne 1904.

Les densités fournies par la méthode de Knudsen sont légèrement supérieures à celles données directement par le

(1) Bulletin n° 43, 10 août 1905.

pycnomètre. Les différences sont cependant un peu moins grandes qu'en 1904, et leur moyenne est de 0,00003. D'autre part, si l'on représente graphiquement la relation entre les halogènes et la densité à 0°, on constate, comme le montrent MM. Thoulet et Chevallier (1), que l'on obtient, non pas une ligne, mais une surface. Cette surface, cependant, a une largeur moindre que celle qui est indiquée par M. Thoulet, provenant de ses analyses et de celles de M. Sabrou.

Pour mes analyses de cette année, en particulier, qui ont été exécutées très minutieusement, elle a une largeur pratiquement nulle, si l'on tient compte des erreurs expérimentales.

En second lieu, si l'on représente graphiquement et à la même échelle le rapport de la densité à 0° à la teneur en $SO_3$, on obtient une surface large, et une distribution très irrégulière des points sur cette surface. A cette échelle, le dosage de $SO_3$ est moins précis que le titrage des halogènes; l'erreur expérimentale relative est plus grande, puisque le °/₀ des halogènes est environ dix fois celui de $SO_3$.

Néanmoins, la relation entre la densité et $SO_3$ est nettement une surface, ce qui prouve qu'il ne faut chercher de ce côté aucune proportionalité rigoureuse.

En conséquence, ce dosage me semble n'avoir qu'un intérêt secondaire, et pourrait sans désavantage être supprimé dans les analyses courantes de l'eau de mer.

En résumé, mes deux séries d'analyses (1904-1905) et principalement la série 1905, tendent à montrer que, conformément aux opinions en honneur chez les Scandinaves, il existe une relation suffisamment précise entre la chloruration et la densité de l'eau de mer, mais il reste à expliquer ce fait que la densité trouvée par les tables de Knudsen est légèrement supérieure (0,00003) à la réalité.

*Nota.* — Dans le tableau qui va suivre, je représente, comme je l'avais fait pour mes analyses de la Campagne précédente :

Par $\sigma_4^0$, la densité à 0° par rapport à l'eau distillée à 4° C.

(1) Bulletin n° 31, 10 avril 1905.

Par $\sigma_4^\theta$, la densité à la température *in situ* θ, calculée sur les courbes de dilatation de l'eau de mer, de M. Thoulet.

Par $n\sigma_4^\theta$, la densité *in situ*, en tenant compte du coefficient de compression correspondant à la profondeur *n* à laquelle l'eau a été puisée (1).

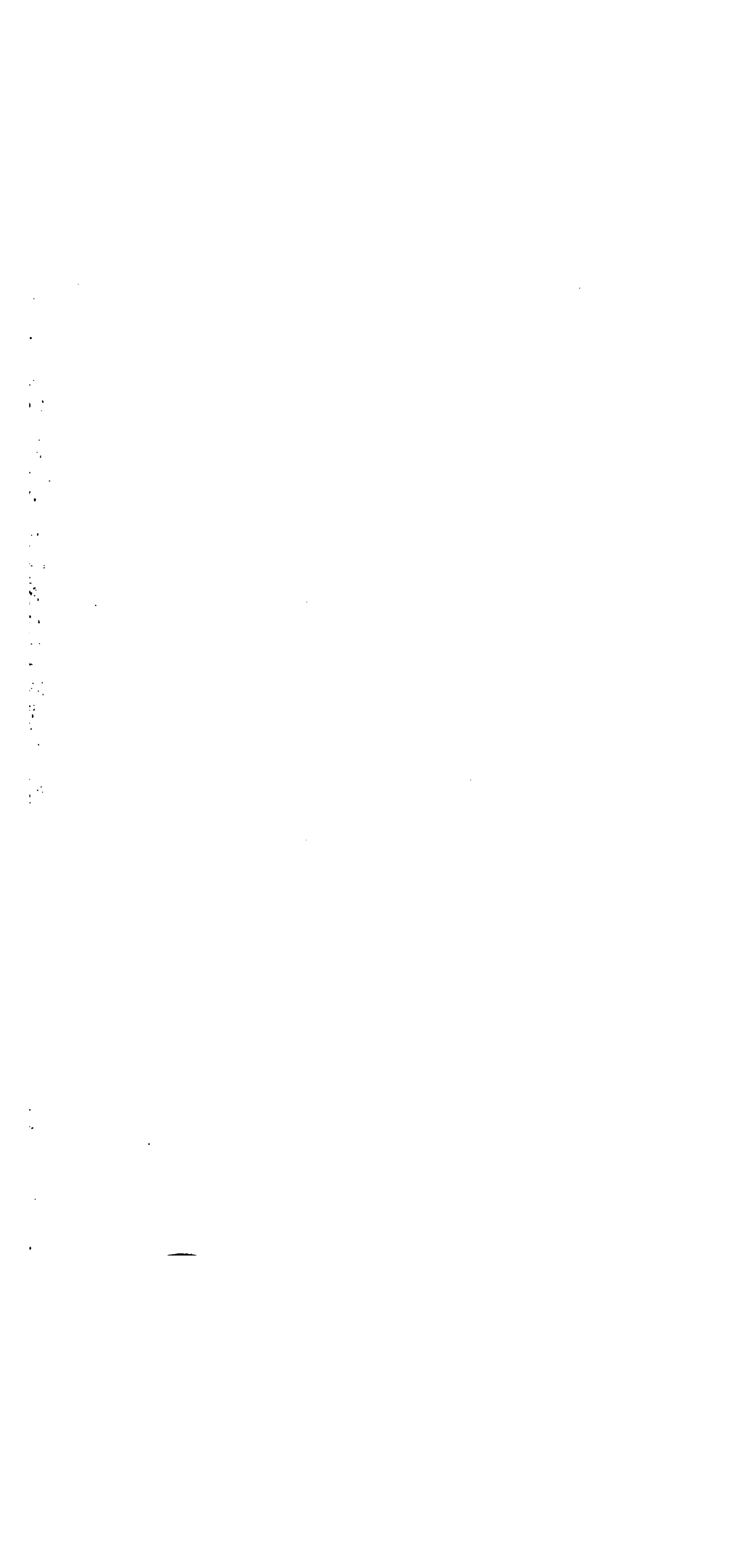
Les colonnes Halogènes et $SO_3$ représentent les quantités de ces composants par kilogramme d'eau.

Au moment de publier ce mémoire, j'apprends que tous les dosages de $SO_3$ effectués les années précédentes par MM. Thoulet et Sabrou sont entachés d'une erreur systématique provenant d'un mode opératoire défectueux.

Pour rectifier leurs résultats, il suffit de leur retrancher le nombre 0,08.

(1) J. Thoulet. Océanographie statique (1890), p. 361.





# Analizoj de la specimenoj de marakvo kolektitaj dum la Krozado de la ŝipo "Princesse-Alice" en la jaro 1905ª.

Mi uzadis pri tiuj analizoj, kiel pri tiuj de la Krozado 1904ª (1), la du procedojn nuntempe ĉeestantajn : la metodon rektan de Thoulet, ĝustegan, sed tre longan, kaj la metodon malrektan de la Skandinavoj, per la tabeloj de Knudsen, kiu estas tre rapida kaj oportune kaj precize plenumebla.

Ĉar disputoj estas nun enkondukitaj pri tio, estis interese kompari la rezultatojn donitajn de tiuj du metodoj, kaj tiri el ili iajn konkludojn. Tiuj konkludoj estos nature neniel absolutaj, kaj mi esprimos nur probablecojn, ĉar la nombro de la specimenoj al mi submetitaj ne estas sufiĉe granda, kaj tiuj specimenoj estas disdonataj en tro malgranda spaco de l'Oceano, por ke miaj rezultatoj estu definitive kredindaj.

La analizoj de tiu krozado certigas punkto je punkto tiujn de la krozado 1904ª.

La densecoj donitaj de la metodo Knudsen' a estas iom pli grandaj ol tiuj donitaj senpere de la piknometro. La diferencoj estas tamen iom malpli grandaj ol en la jaro 1904ª, kaj ilia meza kvanto estas 0,00003.

Aliparte, se oni prezentas per grafiko la rilaton inter la halogenoj kaj la denseco ĉe 0°, oni konstatas, kiel tion montras S^oj Thoulet kaj Chevallier (2), ke oni ricevas, ne linion, sed supraĵon. Tiu supraĵo, tamen, havas larĝon malpli grandan ol tiu kiu estas montrita de S° Thoulet, elvenanta el liaj analizoj kaj el tiuj de S° Sabrou. Pri miaj analizoj de tiu jaro, speciale,

(1) Bulletin n° 43, 10 août 1905.
(2) Bulletin n° 31, 10 avril 1905.

(54

kiuj estas tre zorge faritaj, ĝi havas larĝon praktike nulan, se oni konsideras la eksperimentajn erarojn.

Due, se oni prezentas grafike per la sama skalo la rilaton inter la denseco ĉe 0° kaj la kvanto de $SO_3$, oni ricevas suprajon larĝan, kaj disdonon tre malregulan de la punktoj sur tiu suprajo.

Je tiu skalo, la dozado de $SO_3$ estas malpli preciza ol la dozado de la halogenoj; la eksperimenta rilata eraro estas pli granda, ĉar la % de la halogenoj estas ĉirkaŭe dekfoje tiu de $SO_3$.

Tamen, la rilato inter la denseco kaj $SO_3$ estas klare suprajo, kio pruvas ke oni devas serĉi tiuflanke nenian ĝustegan proporciecon.

Sekve, tiu dozado de $SO_3$ ŝajnas al mi havi nur flankan intereson, kaj ĝi povus sen malprofito esti forigita el la kutimaj analizoj de la marakvo.

Resume, miaj du serioj da analizoj (1904ª-1905ª), kaj ĉefe la serio 1905ª, celas montri ke, laŭ la opinio de la Skandinavoj, estas rilato sufiĉe preciza inter la chlorkvanto kaj la denseco de la marakvo, sed restas neklarigita tiu fakto ke la denseco trovita per la tabeloj de Knudsen estas iom pli granda (0,00003) ol la realeco.

*Noto.* — En la tabelo sekvanta, mi prezentas, kiel por miaj analizoj de la krozado antaŭa :

Per $\sigma_4^0$, la densecon ĉe 0° rilate al la distilita akvo ĉe 4° C.

Per $\sigma_4^\theta$, la densecon ĉe la varmgrado *in situ* θ, kalkulitan laŭ la kurboj Thoulet'aj pri la dilatiĝo de la marakvo.

Per $n\,\sigma_4^\theta$, la densecon *in situ*, rilate al la koeficiento de kumpremebleco laŭ la profundo *n* el kiu la akvo estis ĉerpita (1).

La kolonoj Halogenoj kaj $SO_3$ prezentas la kvantojn da tiuj radikaloj en unu kilogramo de akvo (2).

(1) J. Thoulet. Océanographie statique (1890ª), p. 361.

(2) Ĉe la momento kiam oni presas tiun skribaĵon, mi ekscias ke ĉiuj dozadoj de $SO_3$ efektivigitaj la antaŭajn jarojn de S^oj Thoulet kaj Sabrou estas falsitaj de eraro sistema elvenanta el difekta procedo. Por rektigi iliajn rezultatojn, sufiĉas depreni el ili la nombron 0,08.

# Résultats numériques

DES

# analyses d'eau de mer de la Campagne 1905

---

## *Rezultatoj nombraj*

DE

## *l'analizoj de marakvo de la Krozado 1905ª*

(54)

| Nº de STATION — *Nº de stacio* | DATE — *DATO* 1905 | LOCALITÉ — *LOKO* LATITUDE — *Largo* | LONGITUDE — *Longo* (Greenwich) | PROFONDEUR en MÈTRES — *Profundo metre* | Température en degrés C — *Varmgrado centigrade* |
|---|---|---|---|---|---|
| **2015** | 24 juillet (*julio*) | 35° 13' N. | 8° 06' W. | Surface; *suprajo* | 22.9 |
| — | — | — | — | 2091 | 4.7 |
| **2021** | 25 juillet | 34° 02' N. | 12° 21' W. | Surface; *suprajo* | 20.4 |
| — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 4457 | 2.9 |
| — | — | — | — | — | — |
| **2042** | 28 juillet | 32° 28' N. | 16° 37' 30" W. | Surface; *suprajo* | 21.9 |
| — | — | — | — | 2286 | 4.2 |
| — | — | — | — | — | 4.1 |
| **2075** | 7 août (*augusto*) | 25° 57' N. | 35° 08' W. | Surface; *suprajo* | 25.8 |
| — | — | — | — | 5580 | 2.9 |
| — | — | — | — | — | — |
| **2081** | 8 août | 26° 37' N. | 36° 35' W. | Surface; *suprajo* | 25.4 |
| — | — | — | — | 5382 | 2.9 |
| **2129** | 17 août | 33° 03' N. | 41° 08' W | Surface; *suprajo* | 27.2 |
| — | — | — | — | 3732 | 3 |
| — | — | — | — | — | — |
| **2132** | 18 août | 33° 22' N. | 39° 12' W. | Surface; *suprajo* | 26.4 |
| **2137** | 19 août | 33° 41' N. | 36° 55' W. | — | 26 |
| — | — | — | — | 3128 | 3.3 |
| — | — | — | — | — | — |
| **2144** | 20 août | 34° 01' N. | 34° 12' W. | Surface; *suprajo* | 26.4 |
| — | — | — | — | 3200 | 3.4 |
| **2152** | 21 août | 35° 04' N. | 32° 11' W. | Surface; *suprajo* | 25.8 |
| — | — | — | — | 2505 | 3.6 |
| **2158** | 22 août | 36° 24' N. | 30° W. | Surface; *suprajo* | 25.2 |
| — | — | — | — | 3175 | 3.3 |
| — | — | — | — | — | — |

| MÉTHODE DE THOULET<br>METODO DE THOULET | | | | | MÉTHODE DE KNUDSEN<br>METODO DE KNUDSEN | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma_4^0$ | $\sigma_4^\theta$ | $n\sigma_4^\theta$ | HALOGÈNES<br>*Halogenoj* | $SO_3$ | $\sigma_1^0$ | Cl. | SALINITÉ<br>*Salkvanto* |
| .02933 | 1.02516 | 1.02516 | 20.25 | 2.278 | 1.02933 | 20.20 | 36.49 |
| 2829 | 2788 | 3789 | 19.58 | 2.195 | 2835 | 19.53 | 35.28 |
| 2933 | 2583 | 2583 | 20.29 | 2.286 | 2940 | 20.25 | 36.58 |
| 2937 | 2887 | 2887 | 20.31 | 2.280 | 2943 | 20.27 | 36.62 |
| 2808 | 2786 | 4921 | 19.41 | 2.212 | 2811 | 19.36 | 34 97 |
| 2890 | 2868 | 5005 | 19 98 | 2.250 | 2894 | 19.93 | 36.00 |
| 2934 | 2542 | 2542 | 20.26 | 2.270 | 2934 | 20.21 | 36 51 |
| 2822 | 2787 | 3882 | 19 51 | 2.200 | 2825 | 19.46 | 35.16 |
| 2821 | 2787 | 3882 | 19.51 | 2.211 | 2825 | 19 46 | 35.16 |
| 2970 | 2459 | 2459 | 20.53 | 2.324 | 2974 | 20.48 | 37.00 |
| 2807 | 2785 | 5459 | 19.39 | 2 182 | 2808 | 19.34 | 34.94 |
| 2840 | 2818 | 5492 | 19.65 | 2.220 | 2846 | 19.60 | 35.41 |
| 2997 | 2502 | 2502 | 20.74 | 2.328 | 3004 | 20.69 | 37.38 |
| 2808 | 2786 | 5366 | 19.42 | 2.182 | 2812 | 19.37 | 34.99 |
| 2959 | 2407 | 2407 | 20.46 | 2.313 | 2963 | 20.41 | 36.87 |
| 2816 | 2793 | 4580 | 19.45 | 2.185 | 2816 | 19.40 | 35.05 |
| 2815 | 2792 | 4579 | 19.44 | 2.182 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2946 | 2421 | 2421 | 20.37 | 2.291 | 2950 | 20.32 | 36.71 |
| 2948 | 2435 | 2435 | 20.39 | 2.293 | 2953 | 20.34 | 36.74 |
| 2809 | 2782 | 4281 | 19.43 | 2.205 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2812 | 2785 | 4285 | 19.44 | 2.211 | 2816 | 19.40 | 35.05 |
| 2964 | 2439 | 2439 | 20.51 | 2.308 | 2971 | 20 46 | 36.96 |
| 2809 | 2781 | 4313 | 19.43 | 2.200 | 2814 | 19.38 | 35.01 |
| 2915 | 2408 | 2408 | 20.16 | 2.287 | 2920 | 20.11 | 36.33 |
| 2812 | 2784 | 3984 | 19.44 | 2.182 | 2815 | 19.39 | 35.03 |
| 2914 | 2426 | 2426 | 20.12 | 2.281 | 2914 | 20.07 | 36.26 |
| 2814 | 2787 | 4308 | 19.45 | 2.179 | 2816 | 19.40 | 35.05 |
| 2811 | 2784 | 4304 | 19.44 | 2 182 | 2815 | 19.39 | 35 03 |

| Nº de STATION — *Nº de stacio* | DATE — *DATO* **1905** | LOCALITÉ — *LOKO* LATITUDE — *Largo* | LOCALITÉ — *LOKO* LONGITUDE — *Longo* (Greenwich) | PROFONDEUR en MÈTRES — *Profundo metre* | Température en degrés C. — *Varmgrado centigrade* |
|---|---|---|---|---|---|
| **2163** | 23 août | 37° 02' 30" N. | 27° 33' W. | Surface; *suprajo* | 24.4 |
| — | — | — | — | 1685 | 5.2 |
| — | — | — | — | — | — |
| **2164** | — | 37° 05' N. | 27° 21' W. | Surface; *suprajo* | 24.3 |
| — | — | — | — | 2092 | 3.9 |
| — | — | — | — | — | — |
| **2176** | 28 août | 38° 02' 30" N. | 26° 05' 30" W. | Surface; *suprajo* | 22.7 |
| — | — | — | — | 3051 | 5.0 |
| — | — | — | — | — | — |
| **2179** | — | 38° 04' 30" N. | 26° 03' W. | Surface; *suprajo* | 23.4 |
| — | — | — | — | 2486 | 5.0 |
| — | — | — | — | — | — |
| **2202** | 31 août | 39° 44' N. | 28° 57' W. | Surface; *suprajo* | 22.8 |
| — | — | — | — | 2006 | 3.8 |
| **2203** | — | — | 29° 29' W. | Surface; *suprajo* | 22.6 |
| — | — | — | — | 1524 | 5.5 |
| **2207** | 1er septembre (*septembro*) | 39° 26' 40" N. | 31° 24' 15" W. | Surface; *suprajo* | 22.5 |
| — | — | — | — | 1413 | 5.3 |
| **2220** | 3 septembre | 38° 50' 30" N. | 29° 18' 30" W. | Surface; *suprajo* | 22.6 |
| — | — | — | — | 1725 | 4.3 |
| **2243** | 6 septembre | 37° 04' N. | 28° 01' W. | Surface; *suprajo* | 23.3 |
| — | — | — | — | 3425 | 3.1 |
| **2246** | — | 37° 03' N. | 27° 46' W. | Surface; *suprajo* | 23.3 |
| — | — | — | — | 2514 | 3.3 |
| **2254** | 7 septembre | 37° 47' 40" N. | 26° 07' W. | Surface; *suprajo* | 21.1 |
| — | — | — | — | 1950 | 5.2 |
| **2280** | 18 septembre | 36° N. | 8° 18' W. | Surface; *suprajo* | 22.3 |
| — | — | — | — | 2118 | 4.4 |

| MÉTHODE DE THOULET<br>*METODO DE THOULET* | | | | | MÉTHODE DE KNUDSEN<br>*METODO DE KNUDSEN* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sigma_4^0$ | $\sigma_4^\theta$ | $n\,\sigma_4^\theta$ | HALOGÈNES<br>*Halogenoj* | $SO_3$ | $\sigma_4^0$ | Cl. | SALINITÉ<br>*Salkvanto* |
| 1.02914 | 1.02450 | 1.02450 | 20.12 | 2.259 | 1.02914 | 20.07 | 36.26 |
| 2831 | 2783 | 3693 | 19.57 | 2.228 | 2834 | 19.52 | 35.26 |
| 2829 | 2781 | 3690 | 19.56 | 2.225 | 2834 | 19.52 | 35.26 |
| 2914 | 2448 | 2448 | 20.12 | 2.288 | 2914 | 20.07 | 36.26 |
| 2814 | 2782 | 3544 | 19.46 | 2.192 | 2818 | 19.41 | 35.07 |
| 2812 | 2780 | 3542 | 19.47 | | 2819 | 19 42 | 35.08 |
| 2895 | 2484 | 2484 | 20.02 | 2.271 | 2899 | 19 97 | 36.08 |
| 2824 | 2779 | 4240 | 19.52 | | 2827 | 19.47 | 35.17 |
| 2823 | 2778 | 4239 | 19.53 | 2.187 | 2828 | 19 48 | 37.19 |
| 2898 | 2466 | 2466 | 20.03 | 2.273 | 2901 | 19.98 | 36.09 |
| 2825 | 2780 | 3970 | 19.51 | 2.213 | 2825 | 19.46 | 35.16 |
| 2822 | 2777 | 3966 | 19.53 | 2.202 | 2828 | 19.48 | 35.19 |
| 2894 | 2484 | 2484 | 19.99 | 2.257 | 2895 | 19.94 | 36.02 |
| 2810 | 2778 | 3739 | 19.45 | 2.198 | 2816 | 19.40 | 35.05 |
| 2890 | 2481 | 2481 | 19.95 | 2.241 | 2889 | 19.90 | 35.95 |
| 2829 | 2777 | 3508 | 19.55 | 2.191 | 2831 | 19.50 | 35.23 |
| 2912 | 2505 | 2505 | 20.12 | 2.291 | 2914 | 20 07 | 36.26 |
| 2828 | 2778 | 3454 | 19.55 | 2.194 | 2831 | 19.50 | 35.23 |
| 2900 | 2491 | 2491 | 20.04 | 2.275 | 2902 | 19.99 | 36.11 |
| 2827 | 2792 | 3618 | 19.56 | 2.203 | 2832 | 19.51 | 35.25 |
| 2929 | 2495 | 2495 | 20.21 | 2.287 | 2927 | 20.16 | 36.42 |
| 2813 | 2789 | 4431 | 19.43 | 2.186 | 2814 | 19.38 | 35.01 |
| 2918 | 2484 | 2484 | 20.11 | 2 261 | 2920 | 20.11 | 36.33 |
| 2816 | 2789 | 3994 | 19.47 | 2.193 | 2819 | 19.42 | 35.08 |
| 2897 | 2528 | 2528 | 20.03 | 2.246 | 2901 | 19.98 | 36.09 |
| 2832 | 2784 | 3718 | 19.54 | | 2830 | 19.49 | 35.21 |
| 2940 | 2537 | 2537 | 20.31 | 2.288 | 2942 | 20.26 | 36.60 |
| 2827 | 2791 | 3806 | 19 54 | 2.191 | 2830 | 19.49 | 35.21 |

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
N° 55. — 2 Décembre 1905.

# Sur les Crustacés Décapodes (abstraction faite des *Caridés)* recueillis par le yacht PRINCESSE-ALICE au cours de la campagne de 1905.

par E.-L. BOUVIER

---

Je viens de passer en revue tous les Crustacés Décapodes (abstraction faite des Crevettes soumises à M. Coutière) capturés par la *PRINCESSE-ALICE* au cours de sa dernière campagne, à laquelle S. A. S. le Prince de Monaco avait bien voulu me convier. Certains de ces animaux ont été capturés sur le fond, avec le chalut, suivant la méthode depuis longtemps usitée par les expéditions de cette sorte, d'autres appartiennent à la faune bathypélagique et furent tous rapportés par les filets Richard (de 9 ou 25 mètres carrés d'ouverture) dont on fit un usage prédominant pendant la campagne, plusieurs enfin proviennent du plankton de surface.

Les pêches de fond furent assez rares, et d'ailleurs ne donnèrent que des espèces abyssales depuis longtemps connues. Quelques-unes de ces dernières ont pourtant de l'intérêt parce qu'elles semblent être d'une rareté extrême : tels sont l'*Hepomadus tener* Smith, Pénéide dont on ne connaissait qu'un petit nombre d'exemplaires capturés au voisinage des Etats-Unis, et un Pagurien à écailles ophthalmiques longuement aciculées, l'*Anapagurus laevis* var. *longispina* Edw. et Bouv. dont le *TALISMAN* captura autrefois un spécimen dans la rade de Cadix.

La seule forme nouvelle fut ramenée par le chalut, au sud de Madère; c'est un *Polycheles* à carapace largement dilatée comme celle du *P. crucifer* et assez analogue à celle des *Eryon* jurassiques, d'où le nom de *Polycheles eryoniformis* que je lui attribue. Les ornements de cet Eryonide sont beaucoup plus simples que ceux du *P. crucifer :* ils se composent de deux dents impaires et d'une série de granules sur la carène présuturale, de deux paires d'épines sur la carène postsuturale, de légères carènes exogastriques, et de carènes branchiales armées de fortes spinules; les carènes des tergites abdominaux sont relativement saillantes en avant et un peu échancrées au milieu. L'espèce présente les mêmes épines frontales que le *P. Beaumonti* Alcock et les espèces voisines.

Dans ce groupe comme dans tous les autres, les récoltes bathypélagiques ont été singulièrement plus curieuses et plus riches. Ainsi, dans la mer des Sargasses, entre la surface et 2000$^{m}$ de profondeur, le filet vertical a ramené un *Eryoneicus* tout à fait étonnant, à cause de sa carapace beaucoup plus large que longue et légèrement convexe plutôt que globuleuse comme dans les autres formes du genre. Cette espèce doit être surtout rapprochée de l'*E. Faxoni*, dont elle diffère par sa forme et par son armature épineuse; dans l'*E. Faxoni*, en effet, les épines médianes de la carapace correspondent à la formule *2. 1. 2. 2. — 1. 1. 2. 1. rostre*, tandis que l'*Eryoneicus* nouveau répond au type *2. tubercule — 2. 2. 1. 2. rostre.* De tous les Eryonides connus, soit vivants, soit à l'état fossile, aucun ne présente une carapace aussi démesurément large; cette espèce est, sans contredit, la plus curieuse du genre; aussi me fais-je un plaisir de la dédier, sous le nom d'*Eryoneicus Alberti*, au Prince qui l'a découverte. — Un autre *Eryoneicus* fut également capturé au cours de la campagne; c'est l'*E. Faxoni*, dont l'exemplaire type avait été pris par le *TALISMAN* au large du Cap Cantin. Il est bon d'ajouter que la *PRINCESSE-ALICE* a recueilli cette espèce en Méditerranée, au sud-ouest des îles Baléares, entre la surface et 2375$^{m}$, de sorte que l'espèce semble avoir une distribution géographique assez grande. Avec leur volumineuse carapace presque toujours dilatée en ballon, les *Eryoneicus* semblent

bien être des types propres à la faune bathypélagique, mais ils sont peu nombreux en individus et plutôt variés comme espèces. C'est à l'emploi du filet vertical qu'on doit le développement de nos connaissances relatives à ce curieux genre : sur les 8 espèces d'*Eryoneicus* actuellement connues, 4 ont été capturées par la *PRINCESSE-ALICE* et, parmi ces espèces, 2 étaient nouvelles pour la science. On ne saurait douter que le chalut, en remontant à la surface, capture quelques espèces bathypélagiques et l'on peut expliquer de la sorte la présence d'un *Eryoneicus Faxoni* dans les récoltes du *TALISMAN*.

Des observations de même nature doivent être faites au sujet d'un très joli Pénéide rouge, le *Gennadas elegans* Smith qui fut capturé d'abord par les engins de fond du *BLAKE* et de l'*ALBATROSS*, puis, en fort petit nombre, par le chalut du *TALISMAN*. Ce Pénéide a été trouvé dans le plankton profond de la mer des Sargasses (entre 1300 et 1500$^m$) et dans les eaux plus superficielles des parages du Cap-Vert (de 0 à 400$^m$) par l'expédition du *Plankton* (M. Ortmann), enfin plus récemment dans le plankton méditerranéen par M. Riggio, par le *PURITAN* et par le *MAJA*. M. Lo Bianco, qui a étudié la faune de ces deux dernières expéditions, pense justement que l'espèce descend de la surface vers le fond à mesure qu'elle se rapproche de l'état adulte, mais je pense, avec M. Ortmann, qu'elle reste bathypélagique. Nous l'avons trouvée, parfois en abondance, dans presque tous les coups de filet vertical, entre 0 et 3000$^m$; entre 1000$^m$ et la surface, le filet vertical fut rarement employé et presque jamais ne donna des exemplaires jeunes ou adultes. Au nord-ouest des iles Baléares, entre 0 et 1500$^m$ une opération rapporta 35 exemplaires et le filet s'était arrêté à plus de 500$^m$ du fond.

Parmi les belles captures effectuées au cours de la campagne, il convient de signaler un exemplaire de *Glaucothoe Peroni* Edw. recueilli dans la mer des Sargasses, par le filet vertical, entre 0 et 1500$^m$, au-dessus d'un fond de 3000$^m$, et présentant la coloration rouge uniforme des Crustacés bathypélagiques. De nombreuses Glaucothoés furent également prises le soir, au haveneau, sous les rayons d'un projecteur

électrique, un peu au sud-ouest de Ponta-Delgada; bien que mesurant au plus 4$^{mm}$ 1/2 de longueur, ces organismes présentaient tous les caractères de la *Glaucothoe rostrata* Miers qui peut atteindre 12$^{mm}$, de sorte qu'on ne saurait douter aujourd'hui que les Glaucothoés subissent des mues et croissent sans aucune modification organique. On trouvera du reste une étude plus détaillée de ces curieuses larves dans le n° 51 du Bulletin du Musée de Monaco (1).

Je termine en indiquant les stations des espèces mentionnées dans la présente note :

*Hepomadus tener*, Stn. 2111, mer des Sargasses, chalut, 3465$^{m}$.

*Polycheles eryoniformis*. Stn. 2048, au sud de Madère, chalut, 1968$^{m}$; avec *Polycheles sculptus*, *Pol. dubius*, *Uroptychus nitidus* var. *concolor*.

*Anapagurus laevis*, var. *longispina*. Stn. 2034, Banc de Seine, chalut, 185$^{m}$, avec *Parthenolambrus expansus*, *Nematopagurus longicornis*.

*Eryoneicus Alberti*. Stn. 2153, entre la mer des Sargasses et S. Miguel, filet vertical, 0-2000$^{m}$.

*Eryoneicus Faxoni*. Stn. 2301, au S. de Majorque, filet vertical, 0-2375$^{m}$.

*Gennadas elegans*. Stn. 2011, 2016, 2022, 2105, 2114, 2117, 2130, 2138, 2153, 2159, 2168, 2187, 2194, 2212, 2244, 2264, 2290, 2296, 2301.

Dans le n° 51 du Bulletin j'ai indiqué les stations où furent prises les *Glaucothoe Peroni* et la *Glaucothoe rostrata*.

(En partie extrait des *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. 23 octobre 1905.)

(1) E.-L. Bouvier. — *Nouvelles observations sur les Glaucothoés*. — Bull. du Mus. Océanogr. de Monaco. n° 51, nov. 1905.

BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO
Nº 56. — 25 Décembre 1905.

# Considérations sur la Biologie marine

PAR

S. A. S. LE PRINCE ALBERT Iᵉʳ DE MONACO

Il n'est presque pas de sciences qui ne trouvent dans l'océanographie un sujet capable de les intéresser par l'une ou l'autre de ses faces, car la mer constitue le point d'appui des grandes forces physiques du globe et le déversoir des résidus laissés par leur action sur la croûte terrestre ou sur les matières organiques dont celle-ci est couverte.

Vous, messieurs, devez la considérer avec une attention spéciale, puisque la vie, dont vous êtes chargés de faire apprécier le plus longtemps possible aux humains la saveur et les bienfaits, semble avoir choisi le milieu marin pour ses premières manifestations.

Le principe de l'évolution, qui n'est plus guère discuté par les hommes dont la science est indépendante, peut mener à cette vue quand on regarde l'ancienneté, l'intensité et la conservation de la vie marine, l'enchaînement étroit de ses formes, et ce point spécial que les algues, les organismes les plus anciens, sont, avec certains microbes, ceux qui acceptent une température se rapprochant de celle qui régnait aux époques géologiques. La simplicité de leur système, jointe à la résistance nécessaire pour vivre dans les eaux très chaudes qui constituèrent les premiers océans, fortifient l'opinion que la vie organique est née dans les mers. Nous connaissons assez la puissance de l'adaptation pour admettre que certaines formes aient

pu, ensuite, se répandre dans le domaine de l'atmosphère : les amphibies ne fournissent-ils pas plusieurs chaînons entre les habitants de ces deux mondes ?

Vous-mêmes, messieurs, semblez vouloir étayer ces théories naissantes sur un argument nouveau, quand vous faites à vos semblables, essentiellement aérobies, des injections d'eau salée qui rajeunissent leurs forces avec une parcelle de l'énergie puisée dans la mer par leurs ascendants, un souvenir des sources primitives de la vie.

Avant de vous faire connaître différents points de mes recherches spécialement capables d'intéresser les sciences biologiques dont vous vous occupez, je vous donnerai quelques informations nécessaires sur les éléments de l'océanographie pure et les méthodes employées au cours de mes croisières pour les établir. Mais les caractères étranges que présentent une foule d'organismes marins ne pourront pas être expliqués avant l'éclaircissement de certains problèmes de la géologie, de la paléontologie et de la physique du globe, avant que l'on sache quelque chose de plus précis sur l'évolution des êtres. Sans négliger la zoologie ni la biologie marine, j'ai consacré de grands efforts à l'étude des conditions physiques, chimiques ou mécaniques dans lesquelles vivent et meurent les animaux de la mer. Vingt années de ma vie se sont déjà passées dans des luttes avec ces grandes questions dont je vais vous résumer quelques aperçus avec le résultat de mes recherches sur la température, la pression, la densité et la circulation des masses liquides de la mer.

Une machine à sonder conçue d'après les exigences spéciales de nos entreprises me permet d'envoyer sur chacun des points de la mer où je veux faire une observation, les instruments nécessaires pour obtenir un échantillon géologique du fond, la température et la densité de la mer à tous les niveaux.

L'échantillon du fond est obtenu, lorsque le sol est vaseux ou argileux, c'est-à-dire d'une nature plastique, avec un tube emporte-pièce de mon collaborateur le physicien anglais Buchanan, qui laisse à ce témoin des formations géologiques actuelles toute la netteté instructive de ses stratifications sur une

épaisseur d'un mètre et plus. Un autre sondeur, construit pour mes travaux par M. Léger, ingénieur de Monaco, et qui se se compose de deux petites dragues ramenées l'une vers l'autre après leur contact avec le fond, ramasse un échantillon de celui-ciquand il est formé de sable ou de gravier, c'est-à-dire de matériaux incapables d'adhérer aux parois d'un tube.

Nous ne possédons aucun moyen de détacher un morceau de la croûte terrestre que les éruptions sous-marines font parfois émerger des couches sédimentaires dans les grandes profondeurs, ni une parcelle du squelette rocheux mis à nu par les courants.

La température est obtenue avec des thermomètres spéciaux qui, par le moyen d'un renversement commandé au moment voulu, conservent sans altération le degré atteint, avec toute l'approximation nécessaire. Cette température s'abaisse d'abord très vite dans les couches supérieures, puis de plus en plus lentement jusqu'à ce qu'elle descende à 3° ou 2° vers 3.000 mètres et 4.000 mètres quand il s'agit de l'océan; mais il en est autrement pour les bassins fermés par un seuil, tels que la Méditerranée, où la température des profondeurs ne subit pas l'influence des eaux polaires.

Quant aux courants, dont l'action mécanique sur la biologie est considérable pour le transport des larves, des œufs et de la masse énorme d'animaux infimes désignés sous la qualification de « Plankton », incapables de se donner une direction volontaire au milieu des forces de la mer, j'ai étudié pendant dix ans ceux de la surface de l'Atlantique Nord au moyen de flotteurs qui m'ont permis d'établir leur direction générale et leur vitesse moyenne suivant les régions. Elle correspond à un vaste tourbillonnement dont le centre se trouve dans le sud ouest des Açores et dont la vitesse moyenne atteint 4 milles 48 par vingt-quatre heures.

Depuis peu d'années l'étude des courants inférieurs, beaucoup plus difficile, car on se trouve en face d'une circulation qui, dans les grandes profondeurs, est presque insensible, m'a entraîné à des opérations considérables dont les résultats ne sont pas encore complètement étudiés.

En effet, il s'agit, d'après la théorie d'un de mes collaborateurs, M. le Prof. Thoulet, d'obtenir, à trois stations éloignées de 80 à 100 milles l'une de l'autre et formant un triangle équilatéral, une série verticale de températures et de densités depuis la surface jusqu'au fond, pour l'établissement d'une station. Dans une série on espace de plus en plus les niveaux observés, à mesure que l'on s'éloigne de la surface, mais sans dépasser l'intervalle de 500 mètres à partir d'une profondeur égale à ce nombre. Les courbes obtenues ainsi coupent le trièdre formé par les trois stations selon des plans qui montrent en vertu des lois concernant l'équilibre des liquides, comment est orientée la circulation des nappes d'eau correspondantes, soit par rapport à un plan horizontal, soit par rapport à un plan vertical.

Le travail nécessaire pour construire un de ces trièdres de température est fort important car le parcours seul du navire atteint 300 kilomètres au moins, et chaque série verticale comprend 15 prises de température, si le fond est à 4.000 mètres. D'autre part, tous les thermomètres superposés le long du câble pour une série ne fonctionnent pas toujours régulièrement, alors il faut recommencer telle ou telle partie de l'opération. Une journée est insuffisante, quelquefois, pour terminer une série verticale.

L'influence de la température sur les organismes marins paraît supérieure à celle de la pression ; ainsi je vois souvent des animaux remonter vivants de la profondeur de 2.500 mètres dans la Méditerranée, mais le même cas ne se présente pas dans l'Océan. C'est que la première n'offre jamais une température inférieure à 13° quelle que soit la profondeur, tandis que le second voit la sienne descendre, pour une profondeur de 2.500 mètres jusqu'à 4°. J'ajouterai que, en gagnant les régions polaires, où les températures froides existent d'une façon constante à la surface, on trouve tout près de celle-ci des animaux qui, sous d'autres latitudes, sont cantonnés aux profondeurs beaucoup plus grandes par lesquelles passe l'isotherme dont ils ont besoin.

L'influence de la lumière sur la vie des animaux marins

nous est encore très peu connue; on peut seulement affirmer que, la pénétration de la lumière du jour dans les couches liquides ne dépassant pas une limite très restreinte quoique difficile à évaluer, si ce n'est pour ce qui concerne les rayons chimiques, tous les êtres qui ne se tiennent pas à une faible distance de la surface doivent posséder un moyen spécial soit d'utiliser les faibles rayons qui pénètrent jusqu'à leur département, soit de produire et d'utiliser une lumière artificielle. Beaucoup d'animaux très différents par leur classification portent sur certaines parties de leur corps, des plaques phosphorescentes qui sont de véritables projecteurs.

Un cas spécial se présente chez les cétacés cétodontes qui, forcés de vivre à la surface pour respirer, vont néanmoins à des profondeurs très grandes où l'obscurité serait complète à notre sens, chercher les céphalopodes géants dont ils se nourrissent exclusivement. Ils doivent se diriger dans ces espaces obscurs et y pourchasser des proies qui, à vrai dire, sont souvent lumineuses, avec des yeux en apparence faits pour la lumière du jour, car leur vue paraît irréprochable dans les rapports que nous entretenons avec eux lorsque nous voulons les prendre. Ce problème sera éclairci lorsque des savants s'occuperont d'étudier les organes visuels chez les animaux de la profondeur.

Au moment où je parle de cétacés, je mentionnerai une particularité remarquable de leur physiologie, le sens de l'orientation, qui semble plus puissant chez eux que chez les animaux terrestres puisque ceux-ci ont, pour les guider, les repères du sol. Dans une troupe de cétacés stationnant sur un terrain favorable à leur alimentation, les individus se séparent continuellement pendant les plongées et les randonnées que la chasse exige; quelquefois ils sont répandus sur un horizon de plusieurs kilomètres et toujours, malgré l'opacité relative du milieu, ils se retrouvent pour continuer leur voyage. Ils se réunissent même presque instantanément quand il faut fuir un danger, ou, chez certaines espèces, quand l'un d'eux est victime d'un coup de harpon.

En 1904, dans la Méditerranée, voulant capturer une baleine

de l'espèce *Balenoptera musculus* j'ai eu l'occasion d'accompagner un de ces animaux qui marchait sans hâte dans une direction bien déterminée, sans aucune préoccupation de chasse; voici ce que j'ai observé au point de vue de l'orientation. Cette baleine a gardé pendant 6 heures et sur un parcours de 40 kilomètres la même direction sans dévier de plus de 2° ou 3°; son allure était exactement de 6600 mètres à l'heure. Je l'ai suivie sans aucune peine en chronométrant ses apparitions à la surface où elle revenait à point nommé chaque 10 minutes pour exécuter 6 ou 8 respirations.

Les progrès de la biologie marine reposent sur la connaissance de la température, de la salinité, de la pression, de la lumière et des courants dans toutes les couches de la mer; sur les lois, à peine étudiées, qui gouvernent le développement et la répartition du « plankton », de cette masse immense de matière organisée qui pourrait bien, un jour, nous dire quelque chose des origines de la vie; enfin sur la microbiologie de la mer.

Mais l'océanographie gouverne encore très directement une autre branche de la science, la géologie, qui renferme, avec l'étude des terrains sédimentaires, l'histoire des anciennes mers. Aussi nous recherchons avec tous les moyens connus la formation des sédiments qui préparent, maintenant, au fond des mers, les continents peut-être destinés à remplacer les nôtres un jour, si l'enveloppe de la planète devait subir d'autres convulsions.

Enfin j'ai admis tout récemment, dans le programme de mes recherches, certaines observations des phénomènes météorologiques de la haute atmosphère sur l'océan, parce qu'ils tirent de la mer leur origine immédiate. Au cours de l'année dernière et de l'année présente j'ai exécuté, suivant l'inspiration d'un météorologiste distingué, M. le professeur Hergesell, de Strasbourg, des ascensions de cerfs-volants et de ballons-sonde sur la Méditerranée et l'Océan. Les cerfs-volants ont porté mes instruments jusqu'à l'altitude de 4.500 mètres et les ballons gonflés à l'hydrogène pur viennent d'obtenir des courbes diverses jusqu'à l'altitude de 16.300 mètres. C'est la première fois que le lancement des ballons-sonde a été pratiqué en mer, et je puis

dire, sans entrer, pour le moment, dans plus de détails, que, malgré de grandes difficultés, le succès dépasse beaucoup ce que j'avais attendu : l'exploration de la haute atmosphère et l'étude complète des phénomènes météorologiques provoqués à d'immenses altitudes par l'influence des océans est désormais assurée.

Vos confrères les médecins sont toujours nombreux dans le laboratoire de mon navire; c'est surtout pour le progrès des études qui, dans le domaine de l'océanographie, me semblent présenter le plus grand intérêt : celles de la biologie et de la physiologie. Malheureusement elles ont été, jusqu'ici, très négligées, peut-être parce que les savants ignorent quelle inépuisable mine elles contiennent.

Cependant MM. les Drs Charles Richet, Portier, Bertrand, Pettit, Maillard ont déjà fourni d'intéressantes contributions à ces recherches spéciales qui réservent, pour la science, de merveilleux documents.

M. Portier s'occupe depuis plusieurs années de bactériologie marine sur mon navire, et les résultats qu'il a trouvés donnent déjà un aperçu des conditions dans lesquelles se produit la décomposition des corps dans les différentes profondeurs de la mer ; voici où en est son étude.

Il était nécessaire, avant tout, de créer un instrument capable de recueillir à tous les niveaux un échantillon d'eau qui parviendrait entre nos mains sans contamination possible par le fait des bactéries qui pullulent dans les couches superficielles. Plusieurs dispositifs, avaient été précédemment imaginés par les bactériologistes pour des recherches analogues, mais aucun d'eux ne procurait des résultats absolument sûrs ; MM. Portier et Richard paraissent avoir résolu ce problème, car après une série d'expériences malheureuses, le système que je vais décrire a fourni d'incontestables succès.

On fait le vide dans une ampoule de verre épais, terminée par un long tube capillaire plusieurs fois recourbé sur lui-même, et on stérilise à l'autoclave.

Alors cet appareil est placé dans une armature métallique fixée sur le câble de sondage et capable de pivoter sur un axe

horizontal suivant des procédés courants dans mes travaux océanographiques. Ce retournement de l'appareil peut être provoqué ainsi à n'importe quelle profondeur, et, dans ce mouvement de bascule, l'extrémité du tube capillaire se brise contre un butoir; l'eau ambiante pénètre alors jusque dans l'ampoule et la longueur du tube empêche toute contamination de se produire de l'extérieur à l'intérieur pendant la remontée de l'appareil. Les précautions nécessaires sont prises ensuite pour éviter la contamination depuis cet instant jusqu'à celui où le liquide est répandu sur le bouillon de culture, un bouillon spécial fait avec des animaux marins. Bref, l'instrument ne verse dans les tubes d'ensemencement que les bactéries de la couche d'eau au sein de laquelle il a été ouvert.

Les faits généraux indiqués par cette méthode sont les suivants : près des côtes et surtout à l'embouchure des fleuves, le nombre des bactéries est considérable (plusieurs centaines ou plusieurs milliers par centimètre cube).

A mesure qu'on gagne la haute mer ce nombre diminue rapidement. Tout à fait au large les bactéries sont relativement rares mais, d'une façon générale, elles sont encore assez abondantes près de la surface (quelques unités, quelquefois des dizaines par centimètre cube) ; enfin, elles diminuent très vite à mesure que l'on descend, et il arrive que, vers mille mètres, on ne puisse déceler aucune bactérie dans 30 centimètres d'eau. C'est une eau parfaitement stérile, aussi pure que les eaux de source.

Cependant il y a des exceptions et l'eau des plus grandes profondeurs peut contenir un nombre de bactéries atteignant plusieurs unités par centimètre cube. L'interprétation de ce fait semble, d'ailleurs naturelle. Toutes les expériences s'accordent, en effet, pour montrer que le nombre des bactéries est en relation étroite avec l'intensité de la vie. Car il est évident que les bactéries se développeront et se multiplieront là où elles auront un travail à accomplir, par exemple sur les cadavres des animaux marins ou dans les couches marines renfermant en abondance des « excréta ».

C'est ainsi qu'à la surface les bactéries abondent d'autant

plus que plankton est lui-même plus richement représenté. Une expérience réalisée pendant la campagne de 1904 vient donner un nouvel appui à cette manière d'envisager la répartition des bactéries marines.

On sait qu'en pleine mer, à la profondeur de 300 mètres, les bactéries sont déjà rares. Or, il existe au large de toute côte, entre les Açores et le Portugal un banc (le banc Gorringe), qui s'élève du fond de la mer et arrive à quelques centaines de mètres de la surface ; la superficie de ce plateau sous-marin est habitée par une faune nombreuse.

Eh bien toutes les prises d'eau faites près de la surface de ce banc se sont montrées d'une grande richesse en bactéries, alors que l'eau prise à la même profondeur en dehors de ses limites était presque constamment aseptique.

L'étude précédente offre seulement un intérêt relatif, et, maintenant qu'on possède un appareil fonctionnant à souhait, il conviendrait d'étudier la physiologie des bactéries marines.

Les déchets excrétés par les animaux terrestres, après avoir été simplifiés par certaines bactéries, sont repris par les plantes vertes qui, au moyen de l'assimilation chlorophyllienne, procédant à un travail de synthèse, font rentrer dans le cycle de la vie l'azote et le carbone qui en étaient sortis à un état trop simplifié pour les animaux supérieurs.

Dans le milieu marin cette étape chlorophyllienne du circulus vital de la matière paraît faire défaut, car ce n'est assurément pas le mince liséré des plantes côtières qui peut avoir un rôle important au point de vue dont il s'agit, étant donnée l'immensité des mers. D'autre part les algues, les plantes à chlorophylle, sont relativement peu nombreuses à la surface de la mer. Il est donc presque certain que le travail accompli par les bactéries marines touchant le remaniement du carbone et de l'azote est une œuvre considérable.

Déjà quelques recherches ont montré que les bactéries fixatrices d'azote gazeux existaient à la surface de la mer. Sont elles nombreuses ? Existent-elles sous toutes les latitudes, à toutes les profondeurs ? Autant de questions qui demandent pour être résolues, des études d'un grand intérêt, et dont le

résultat peut poser de nouveaux problèmes touchant le circulus général de la matière à la surface du globe.

Le D[r] Portier s'est encore attaché, de concert, cette fois, avec le D[r] Charles Richet, à l'étude des toxines de Cœlentérés, obtenant des résultats fort curieux dont voici les grandes lignes.

Un poisson qui passe assez près des tentacules d'une Actinie ou d'une Physalie pour toucher l'un d'eux est instantanément paralysé, ce qui permet à d'autres organes d'absorber au profit de la colonie les tissus musculaires de la proie ainsi arrêtée au passage.

Mais comment un poisson fortement musclé en face d'un Cœlentéré se laisse-t-il annihiler aussi subitement?

Si l'on examine avec un grossissement approprié les tentacules d'une Actinie, les polypes guerriers d'une Vélelle ou les filaments pêcheurs d'une Physalie, on y remarque en nombre considérable un petit organe qui pourra varier de forme avec les différents types considérés, mais qui se retrouve partout le même dans ses traits essentiels.

C'est une petite vésicule transparente contenant un long filament roulé en pelote ou en spirale. Vient-on à exciter ce petit appareil, on voit aussitôt la partie supérieure de la capsule se dévaginer entraînant au dehors le filament qui est un tube capillaire très flexible, acéré, barbelé. La vésicule contient un liquide épais dans lequel baigne le susdit filament.

Dès lors on sait comment fonctionne ce petit appareil qui a reçu le nom de « nématocyste ». Au contact des tissus d'une proie, le nématocyste projette brusquement à l'extérieur son tube capillaire qui pénètre dans les téguments de l'organisme provocateur, et leur injecte le contenu de la vésicule.

Mais comment le Cœlentéré, libre ou fixé, se servira-t-il à bon escient de son arme parmi les heurts continuels qu'il subit dans le mouvement des vagues, du sable ou du gravier ? Pourquoi au contact d'une algue ou d'un objet inorganique le nématocyste ne fonctionne-t-il pas ?

Un examen plus attentif de cet appareil délicat nous montre, fixé sur le côté externe de la capsule, un petit filament rigide extrêmement fin auquel on a donné le nom de « cnidocil ».

C'est un appareil avertisseur, d'une merveilleuse sensibilité tactile qui lui permet de reconnaître instantanément la nature du corps venu à son contact. A-t-il reconnu les téguments d'un ennemi ou d'une proie, aussitôt, par l'intermédiaire du système nerveux avec lequel il est en relation, il envoie à son nématocyste et à tous les autres organes voisins l'ordre d'entrer en action. Alors une véritable batterie déverse le venin dans les tissus de la malheureuse victime.

La première étude de ce virus, faite à bord de la *Princesse-Alice,* par MM. Charles Richet et Portier, peut se résumer ainsi qu'il suit.

Les filaments urticants de plusieurs Physalies ont été broyés avec du sable et un peu d'eau, puis le liquide ainsi obtenu a été filtré ; ou bien on a fait une macération de ces mêmes organes dans de la glycérine étendue de son volume d'eau. Ces deux liqueurs possèdent des propriétés physiologiques analogues.

Pour les étudier, on faisait à bord des expériences sur des pigeons ou des canards. Sur un pigeon, par exemple, on injecte dans l'épaisseur des muscles pectoraux un centimètre cube de la solution. Pendant quelques instants l'oiseau manifeste un peu d'agitation ; mais bientôt il s'arrête, se met en boule, ses yeux se ferment et il s'endort profondément. Les excitations dont il est ensuite l'objet agissent très peu sur lui et finissent même, quelle que soit leur violence, par le laisser tout à fait indifférent ; il reste endormi. L'un des oiseaux en expérience avait été, un jour, laissé en compagnie d'un perroquet; lorsque les expérimentateurs revinrent, ils trouvèrent ce dernier en train de déchiqueter avec son bec le crâne du pigeon qui ne protestait aucunement.

La propriété spéciale de ce venin lui a fait donner par MM. Richet et Portier, le nom d' « hypnotoxine»; mais, chose singulière, si la sensibilité à la douleur est complètement abolie, le sens musculaire est conservé ou tout au moins très peu atténué. En effet, les oiseaux ainsi traités à bord et profondément endormis, se tenaient en équilibre sur leurs pattes et résistaient au roulis.

Si la dose inoculée n'a pas été trop considérable, l'animal en

expérience l'élimine peu à peu et reprend sa vie normale après une douzaine d'heures. Autrement il tombe presque tout de suite à terre pris par un sommeil invincible, sa respiration devient anxieuse de minute en minute et bientôt il succombe en proie aux phénomènes de l'asphyxie.

Des expériences faites depuis lors sur des chiens ont été encore plus concluantes dans le même sens.

Il est aisé de comprendre que le contact d'une Physalie puisse être fort dangereux pour un homme qui se jetterait contre elle en nageant.

MM. Richet et Portier ont fait des essais d'immunisation contre le venin des Cœlentérés et, contrairement à la règle générale, non seulement l'animal qui a reçu une faible dose d'hypnotoxine n'est pas immunisé, mais il est sensibilisé. C'est-à-dire qu'il va succomber à l'injection d'une dose de poison qui ne provoquerait que des accidents insignifiants chez un animal « neuf ». L'expérience maintes fois répétée est des plus nettes.

Cet état d'hypersensibilité n'a pas encore pu être expliqué mais il n'est pas dû à la rétention de la première dose dans l'organisme, l'expérience suivante le démontre :

Un animal reçoit par une première injection une dose *a* de toxine et par une deuxième injection une dose *b* ; il succombe presque instantanément après cette deuxième injection. Or un animal « neuf », qui reçoit d'emblée la dose $a + b$ ne présente que des accidents peu graves desquels il se tire rapidement.

Il appartient maintenant à d'autres savants de votre milieu de rechercher les applications possibles de l'hypnotoxine.

L'arsenic existe-t-il à l'état normal dans les tissus animaux ou bien faut-il conclure à une intervention thérapeutique ou criminelle chaque fois qu'on l'y trouve ?

Cette question, que M. Gabriel Bertrand est venu résoudre définitivement à bord de mon navire, après les belles études de M. Armand Gautier, présentait un intérêt capital et voici comment les croisières scientifiques de la *Princesse-Alice* ont pu la servir.

Des contestations s'étant produites en Allemagne au sujet

de la méthode employée par M. Gautier, M. Bertrand est venu sur la *Princesse-Alice* pour reprendre ces recherches au moyen de l'appareil de Marsh perfectionné par lui, et en employant des animaux pris fort loin des côtes ou dans des profondeurs considérables, toujours loin des influences capables de fourvoyer l'expérimentateur.

M. Bertrand, parvenu à rendre l'appareil de Marsh tellement sensible qu'il peut déceler avec certitude un demi-millième de milligramme d'arsenic, put traiter des animaux que je retirais des abîmes à 3,000 et 4,000 mètres de profondeur ou que je me procurais dans les glaces arctiques, ou enfin sur des animaux domestiques sacrifiés à 2,000 mètres d'altitude, sur des montagnes isolées au mileu de l'Océan; toujours il trouva de l'arsenic dans différents organes des animaux étudiés.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'intérêt de ces recherches au point de vue médico-légal comme au point de vue thérapeutique; on sait désormais que l'arsenic fait partie intégrante de nos tissus, et c'est ce qui explique le succès de la médication arsenicale dans certaines affections.

D'autre part on ne se rappelle pas sans horreur les jugements qui condamnèrent des malheureux à la peine capitale parce qu'une dose infinitésimale d'arsenic avait été trouvée dans les organes d'une personne à la disparition de laquelle ils pouvaient être intéressés.

Je souhaiterais vivement d'avoir pu, en élargissant pour vous l'horizon des études océanographiques, réussir à vous montrer que les espaces marins, beaucoup plus vastes que les espaces terrestres, renferment d'innombrables sujets d'étude parmi lesquels les biologistes, et après eux les philosophes, trouveraient des richesses matérielles et intellectuelles pour l'humanité.

M. L. Jacquet. — Nous avons pénétré un instant les secrets mystérieux des Océans, de ces Océans où sans doute a commencé la vie; et cela grâce à celui qui est l'initiateur de la science océanographique, si belle déjà par ses conquêtes, et si pleine de magnifiques promesses.